Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

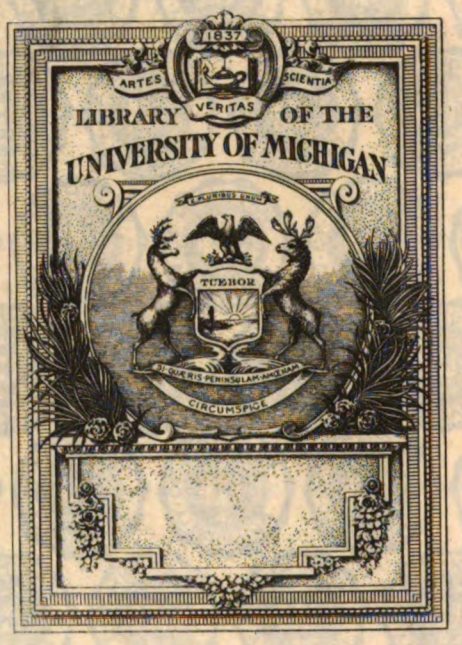
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

B 488626

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

For
SD
1
.A44

Digitized by Google

Digitized by Google

Allgemeine

Forst- und Jagd-Zeitung

Herausgegeben von

Dr. Heinrich Weber und **Dr. Christof Wagner**
ordentl. Professoren der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. B.

Hundertdritter Jahrgang

Frankfurt a. M.
J. D. Sauerländers Verlag
1927

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis

der

Allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung

Jahrgang 1927.

Aufsätze.

Forstwissenschaft im Allgemeinen, Forstgeschichte, Biographien.

Seite

System bildung und waldbauliche Freiheit. Zur Abwehr eines Angriffs auf das Blendersaumsystem. Von Prof. Dr. C. Wagner, Freiburg i. Br. 1, 41

Waldbau, -Schutz und -Pflege.

System bildung und waldbauliche Freiheit. Zur Abwehr eines Angriffs auf das Blendersaumsystem. Von Prof. Dr. C. Wagner, Freiburg i. Br. 1, 41

Zur Vogelschutzfrage, insbesondere zur wissenschaftlichen Begründung des wirtschaftlichen Vogelschutzes. Von Wilh. Freiberger, Heidelberg 19, 49, 92

Natürliche Verjüngung, Plenterwald, Dauerwald. Von Forstmeister Ph. Sieber, Gera-Ernsee 81

Zusammenhänge zwischen der physiologisch-chemischen Bodenbeschaffenheit und der Bestandesgüte. Von Dr. Keßler und Oberförster Lorbacher, Darmstadt . . . 134

Die Hugo v. Speidel'schen Bestände. Von Forstmeister Volz, Herrenberg . . . 138

Waldbauliche Erfahrungen in den Hardtwaldungen des unteren Rheintales. Von Oberforstrat Dr. Eichhorn, Karlsruhe 109

Die Wurzelbildung der Douglasie und ihr Einfluß auf die Sturm- und Schneefestigkeit dieser Holzart. Von Forstassessor Otto Groth, Freiburg i. Br. 186, 217, 268

Die Einrichtung des planmäßigen Vogelschutzes. Von Wilhelm Freiberger, Heidelberg 232

Seite

Das vereinzelte Vorkommen der spitzkronigen Kiefernform in Beständen flachkroniger Kiefern. Von K. Vanselow . . 265

Rückgang der Buche und ihr Verschwinden im Mischwald. Von Fritz Lautenbach 285

Kiefern-Schnellwuchsbetrieb auf Bärenthoner Grundlage. Von Professor Dr. E. Gehrhardt, Hann.-Münden . . . 323

Streuversuchsflächen der badischen forstlichen Versuchsanstalt an der Universität Freiburg i. Br. Bearbeitet von Oberförster Dr. K. Ganter 353

Natürliche Verjüngung und Vorwuchsregelung. Von Oberforstrat Fr. Hofmann, Stuttgart 359

Aus Theorie und Praxis des Blendersaumschlags. Von C. Wagner, Freiburg i. Br. 371, 402, 452

Ein Beitrag über die Wachstumsleistungen von Beständen der grünen Douglasie. Von Forstassessor Frhr. v. Maltzahn, z. Zt. New Haven, Conn., U. S. A. . . . 398

Über den künstlichen gruppenweisen Voranbau von Tanne und Buche. Aus der sächsischen forstlichen Versuchsanstalt. Von Professor Dr. Eilhard Wiedemann, Tharandt 438

Meteorologie und Forstwirtschaft. Skizze von Fritz Lautenbach 459

Beiträge zur Forstwirtschaft des Vogelsbergs. Von Dr. G. Baader, Schotten . 465

Forstbenutzung einschl. Transportwesen.

Neue Erfahrungen über den Kronenabschuß von Alteichen nach dem Langer'schen Verfahren. Von Forstmeister Sindersberger, Rimpar (Unterfr.) 206

Digitized by Google

General Hauer.

Seite

Aushieb von Überhältern nach Kronenabschuß. Von Forstmeister Langer, Vorberg (Baden) 210

Die Holzabfuhrwege in den badischen Staatswaldungen. Von Oberforstrat Dr. Pfefferkorn, Karlsruhe 313

Streuversuchsflächen der badischen forstlichen Versuchsanstalt an der Universität Freiburg i. Br. Bearbeitet von Oberförster Dr. K. Ganter. 353

Die Entwicklung des Nutzholzhandels in Württemberg. Von Oberförster Wulz, Schrozberg (Wttbg.) 476

Forstliche Betriebsfächer.

Zur Theorie der forstlichen Ökonomik. Von H. Weber, Freiburg i. Br. 140

Über die forstliche Reserve. Von Forstrat i. P. Dr. Rittmeyer 147

Zur rechnerischen Ermittlung des forstlichen Zinsfußes. Von Dr. Hermann Künanz, Darmstadt 152

Das Flugzeug im Dienste der Forstwirtschaft. Von Geheimrat Dr. Rebel, München 158

Betrachtungen über Vorrats- und Zuwachsermittelung im reinen, gleichmäßigen Bestand an Hand eines Beispiels. Von Ernst Gehrhardt, Hann.-Münden . 246

Kiefern-Schnellwuchsbetrieb auf Bärenthorener Grundlage. Von Professor Dr. E. Gehrhardt, Hann.-Münden 323

Stand und Entwicklungsmöglichkeiten der forstlichen Luftbildauswertung. Von Weißker, Sächs. Oberförster 335

Grundflächen- oder Massenmittelstamm? Von Privatdozent Dr. Wilhelm Tischendorf, Wien 346

Zinsfuß und Bodenertragswert in der Waldwertrechnung. Von Forstassessor R. Trebing, Meiningen 348

Ein Beitrag über die Wachstumsleistungen von Beständen der grünen Douglasie. Von Forstassessor Frhr. v. Maltzahn, z. Zt. New Haven, Conn., U. S. A. 398

Zur Theorie der Bestandesmassenermittlung. Von Wilhelm Neubauer 410

Seite

Forstpolitik und Forstverwaltung.

Zur Waldbesteuerung. Von H. Weber, Freiburg i. Br. 30, 63, 297

Kameralistische oder kaufmännische Buchführung in der Forstverwaltung? Von Oberförster K. Katzer, Regensburg . . . 115

Bemerkungen zum Umbau der Staatsforstverwaltungen. Von Forstmeister Dr. Abetz, Karlsruhe 382

Forstliche Grund- und Hilfsfächer.

Kurze Übersicht über die Kenntnis der Humussäuren. Von Dr. Schaile, Freiburg i. Br. 129

Zusammenhänge zwischen der physiologisch-chemischen Bodenbeschaffenheit und der Bestandesgüte. Von Dr. Keßler und Oberförster Lorbacher, Darmstadt . . . 134

Über die Sandböden entlang der Bergstraße. Von Professor Dr. O. Diehl, Darmstadt 393

Meteorologie und Forstwirtschaft. Skizze von Fritz Lautenbach 459

Mitteilungen.

Forstwissenschaft im Allgemeinen, Forstgeschichte, Biographien.

Über Forst- und Bachhuben im Spessart. Von V. Franz, Aschaffenburg . . . 414

Waldbau, -Schutz und -Pflege.

Anbau oder Abbau von fünfnadeligen Kiefern in Deutschland. Von Professor v. Tubeuf 116

Der Dampfpflug in der Forstwirtschaft . . 161

Der Götterbaum oder Ailanthus, seine forstliche Bedeutung, besonders für Ödlandkulturen. Von Ing. J. Podhorsky . 162

Neues über die Douglasie in Europa. Von Forstrat Ing. J. Podhorsky . . . 255

Forstpolitik und Forstverwaltung.

Nochmals zur sächsischen Forstorganisation. Von Forstmeister Alfred Müller, Erlbach i. V. 164

Über den derzeitigen Stand der Reform der österreichischen Bundesforste 258

Digitized by Google

Seite

Berichte über Versammlungen und Ausstellungen.

Die Mitgliederversammlung des Deutschen Forstvereins vom 22. bis 28. August 1926 in Rostock i. M. 65, 117

Versammlung des Vereins der Deutschen Forstlichen Versuchsanstalten in Rostock. Von Professor Hans Hausrath . . 73

Die Versammlung des Vereins der Deutschen Forstlichen Versuchsanstalten zu Heidelberg. Von H. Hausrath . . . 491

Literarische Berichte.

Forstwissenschaft im Allgemeinen, Forstgeschichte, Biographien.

Wirtschaftswissenschaftliche Gesellschaft zum Studium Niedersachsens e. V. Beiträge, Heft 1: Forstgeschichtliches aus dem Oberweserlande. Von Professor Godbersen 214

In Wald und Steppe. Von Georg Escherich 216

Vorträge über die Waldwirtschaft und Forstwissenschaft in Finnland 260

Forstlicher Jahresbericht für das Jahr 1925 308

Vom grünen Dom. Ein deutsches Wald-Buch. Herausgegeben von Walther Schoenichen unter Mitwirkung von Forstmeister Otto Feucht, Teinach i. Wttb., Professor Dr. Hans Hausrath, Freiburg i. Br., und Professor Dr. Max Wolff, Eberswalde . . . 386

Handbuch der Forstwissenschaft, begründet von Professor Dr. Tuisko Lorey. 4. Aufl., in 4 Bänden herausgegeben von Professor Dr. H. Weber, Freiburg i. Br. . . . 416

Der Waldwirt. Von Forstmeister Karl Dannecker 427

Im Urwald. Von Georg Escherich . 493

Die Forstwirtschaft. Lage und Aufgaben in der deutschen Volkswirtschaft. Von Robert Ortegel, Eurasburg 493

Waldbau, -Schutz und -Pflege.

Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur 1925. Herausgegeben von der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem 215

Forstschutz. Von Heß-Beck. V. Auflage. 260, 427, 494

Waldtypen, Klassifikation und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung. Von A. Freiherr v. Krüdener, Bd. 1 387

Wurzelstudien an Waldbäumen. Von Oberförster Dr. H. H. Hilf, Eberswalde . . 421

Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur. Herausgegeben von der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem. Das Jahr 1926. Bearbeitet von Regierungsrat Professor Dr. H. Morstatt 424

Bärenthoren 1924. Von Forstmeister Krutzsch 424

Deutsche Eichen. Von Max Lange . . 493

Forstliche Betriebsfächer.

Wie kommen wir zu allgemein anwendbaren einwandfreien Grundsätzen bei Vornahme von Waldwertberechnungen? Von Oberregierungs- und Forstrat R. Freiherr Spiegel von und zu Peckelsheim 35

Berechnung forsttechnischer Bauwerke. Heft 1: Talsperren. Von Dr. Leo Hauska . . 78

Forstpolitik und Forstverwaltung.

Deutsches Forsthandbuch. Herausgegeben von Regierungsrat Emil Behm unter Mitwirkung von Oberförster Gebbers . . 78

Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns 165

Bericht über die XXXXVII. Versammlung des Märkischen Forstvereins am 15. bis 17. Juni 1925 in Gardelegen 215

Bericht über die XXXIII. Versammlung des Württembergischen Forstvereins zu Freudenstadt 261

Bericht über die 64. Versammlung des Sächsischen Forstvereins zu Adorf i. Vogtl. . . 262

Statistische Nachweisungen der badischen Forstverwaltung für die Jahre 1919 bis 1924 262

Jahresbericht des Deutschen Forstvereins 1926 308

Besoldungstabelle, enthaltend die Bezüge der Reichs-, Landes- und Kommunalbeamten jeder Besoldungsgruppe für jede Orts-

Digitized by Google

Seite

klasse, herausgegeben von R. Boorberg, 3. Aufl. 310

Das Feld- und Forstpolizeigesetz in der Neufassung vom 21. Januar 1926 usw., bearbeitet von Gustav Wagemann. . 310

Feld- und Forstpolizeigesetz und Forstdiebstahlsgesetz, herausgegeben von Dr. Koch 310

Preußisches Feld- und Forstpolizeigesetz in neuer Fassung vom 21. Januar 1926 . . 310

Arbeitsgerichtsgesetz vom 23. Dezember 1926 311

Jagd und Fischerei.

Pareys Jagd-Abreißkalender 1927 39

Wild und Hund-Kalender für 1927 . . . 39

Des Jägers Beute. Von W. Kießling . 311

Zucht und Behandlung des Schweißhundes. Von Eberhard Graf v. Bernstorff, Forstmeister a. D., 3. Aufl. . . 311

Unsere Raubvögel auf der Jagd. Von Dr. Carl Demandt. 427

Unsere Raubvögel mit besonderer Berücksichtigung ihrer Flugbilder. Von Ludwig Frhr. v. Besserer. 428

Die Krähenvertilgung. Von F. Haberland 428

Wildkunde und Jagdbetrieb. Von Ing. Karl Lecder. 3. Aufl. 428

Taschenbuch für Jäger und Jagdfreunde. Von weiland Hofrat Ing. Emil Böhmerle. 4. Aufl. von Dr. Ferd. Mocker 429

Die Lehre vom Schuß. Bearbeitet von M. Schmuderer-Maretsch 462

Handbuch der praktischen Schußwaffenkunde und Schießkunst für Jäger und Sportschützen. Von Dr. Konrad Eilers . 462

Mit der Büchse in fünf Weltteilen. Von Paul Niedieck 462

Jagderlebnisse in Norwegen. Von W. v. Kopphy 463

Opa Mümmelmann's Freuden- und Klagetöne. Vom Heideförster 463

Aus Nöckelmanns Reich. Von Hanns Fechner 464

In St. Peters Hut. Von W. v. Rummel 464

Unser Wild und seine Maler 494

Seite

Taschenbuch für Jäger 1928 495

„Waldheil"-Kalender 1928 495

Pareys Jagd-Kalender 1928 495

Jagd-Abreißkalender 1928 von J. Neumann, Neudamm 495

Wild und Hund-Kalender 1928 495

Forstliche Grund- und Hilfsfächer.

Biophysikalische und biochemische Durchforschung des Bodens. Von Stoklasa und Doerell 77

Die Hauptprobleme der Biologie. Von Dr. Bernhard Dürken, Breslau . . 261

Bodenkundliches Praktikum. Von Professor Dr. Mitscherlich. 309

Bilder aus dem Ameisenleben. Von Hugo Viehmayer 310

Über Bodenazidität im Walde. Von Forstreferendar Eugen Frank 420

Wurzelstudien an Waldbäumen. Von Oberförster Dr. H. H. Hilf, Eberswalde . . 421

Die heimische Pflanzenwelt in ihren Beziehungen zu Landwirtschaft, Klima und Boden. Von Felix Rawitscher . . 423

Verschiedenes.

Allgemeine Geographie und Länderkunde. Ein Handbuch zum Stieler. Von Herm. Lautensach 127

Aus Heimat und Welt 263

Verschiedenes 311

Unendliche Weiten. Von Arthur Freiherr v. Kruedener 463

Die praktische Silber- und Blaufuchszucht. Von E. Ziemsen 463

Notizen.

Forstwissenschaft im Allgemeinen, Forstgeschichte, Biographien.

Geh. Oberforstrat Dr. h. c. Huldreich Matthes-Eisenach † 387

Gründung einer Gesellschaft für forstliche Arbeitswissenschaft 429

Arbeitskursus 430

Professor Godbersen † 495

Digitized by Google

Seite

Waldbau, -Schutz und -Pflege.

Der Waldbrand im Westen der Vereinigten Staaten im Sommer 1926 39

Verein „Naturschutzpark Stuttgart": Eröffnung des neuen Heims im österreichischen Alpenpark 39

Forstliche Saatgutanerkennung.

Verzeichnis der anerkannten Reviere. (Fortsetzung) 80, 166

Verzeichnis der durch den Hauptausschuß für Forstliche Saatgutanerkennung zum Betriebe mit anerkanntem Saatgut zugelassenen Klengen und Baumschulen. (Fortsetzung) 80

Aufruf zum Anbau der rumelischen Strobe, Pinus Peuce, an Stelle der nordamerikanischen Weymouthskiefer, Pinus Strobus, und der westamerikanischen Strobe, Pinus monticola. Von Prof. v. Tubeuf . . 128

Neues vom Vogelschutz 167

Zum Ankauf von Samen und Pflanzen für die diesjährigen Forstkulturen. Ein Mahnwort an die Herren Waldbesitzer . 216

Forstliche Saatgutanerkennung . 352, 392, 496

Forstbenutzung einschl. Transportwesen.

Kronenabschuß-Sprengmeisterkurse . . . 464

Neue Holzmessungsanweisung in Hessen . . 464

Forstpolitik und Forstverwaltung.

Hochschulnachrichten
128, 216, 312, 352, 432, 464, 496

Seite

Forstwissenschaftliche Vorlesungen im Sommer-Semester 1927 167

Deutscher Forstverein (Mitgliederversammlung 1927 in Frankfurt a. M.) 168

Fortbildungskurs des Deutschen Forstvereins in Konradsdorf (Oberhessen) . . . 312

Herbst-Studienreise der Forstl. Hochschule Hann.-Münden 312

Zusammenkunft der deutschen forstlichen Hochschullehrer 352

Forstwissenschaftliche Vorlesungen im Winter-Semester 1927/28 . . . . . 431, 464

Forstpolitische Kartei 495

Jagd und Fischerei.

Vierte Deutsche Jagdausstellung 40

Marder. Von Regierungsrat a. D. Marquart, Ludwigsburg 79

Zur Organisation der Jagdvereine . . . 311

Zur Geschichte der deutschen, insbesondere württembergischen Jagd. Von Regierungsrat a. D. Marquart in Ludwigsburg . 389

Jagdausstellung 430

Verschiedenes.

Erklärungen 40

Druckfehler-Berichtigung 40, 496

Berichtigung 430

Erklärung 430

Digitized by Google

Alphabetisches Sachregister.

Ameisenleben; Bilder aus ihm von H. Viehmeyer. 310
Anbau der rumelischen Strobe, Pinus Peuce, und der westamerikanischen Strobe, Pinus monticola — Aufruf. 128
Anbau oder Abbau von fünfnadeligen Kiefern in Deutschland. 116
Ankauf von Samen und Pflanzen, ein Mahnwort an die Waldbesitzer. 216
Arbeitsgerichtsgesetz vom 23. XII. 1926. 311
Arbeitskursus. 430
Arbeitswissenschaft; Gründung einer Gesellschaft für forstliche A. 429

Badische Forstverwaltung; statistische Nachweisungen für die Jahre 1919 bis 1924. 262
Bärenthoren 1924 von Krutzsch. 424
Bauwerke; Berechnung forsttechnischer B., Heft 1: Talsperren von Leo Hauska. 78
Bergstraße; über die Sandböden entlang der B. 393
Berichtigung. 430
Besoldungstabelle von R. Boorberg, 3. Aufl. 310
Bestände; die Hugo v. Speidel'schen B. 138
Bestandesmassenermittlung; zu ihrer Theorie. 410
Beute; des Jägers B. von W. Kießling. 311
Biologie, ihre Hauptprobleme von Dr. B. Dürken. 261
Blendersaumschlag; aus seiner Theorie und Praxis. 371, 402, 452
Boden; seine biophysikalische und biochemische Durchforschung von Stoklasa und Doerell. 77
Bodenazidität im Walde von E. Frank. 420
Bodenbeschaffenheit; Zusammenhänge zwischen der physiologisch-chemischen B. und der Bestandesgüte. 134
Bodenkundliches Praktikum von Dr. Mitscherlich. 309
Buche; ihr Rückgang und ihr Verschwinden im Mischwald. 285
Buchführung, kameralistische oder kaufmännische in der Forstverwaltung? 115
Büchse; mit der B. in fünf Weltteilen von P. Niedieck. 462

Dampfpflug in der Forstwirtschaft. 161
Deutsche Eichen von Max Lange. 493
Deutscher Forstverein; Fortbildungskurs in Konradsdorf. 312
Deutscher Forstverein; Jahresbericht 1926. 308
Deutscher Forstverein; Mitgliederversammlung 1926 in Rostock. 65, 117
Deutscher Forstverein; Mitgliederversammlung 1927 in Frankfurt a. M. 168
Deutsches Forsthandbuch von Emil Behm. 78
Douglasie; ein Beitrag über die Wachstumsleistungen von Beständen der grünen D. 398
Douglasie; ihre Wurzelbildung usw. 186, 217, 268
Douglasie in Europa; Neues über sie. 255
Druckfehler-Berichtigung. 40, 496

Eichen, deutsche, von Max Lange. 493
Erklärung. 430
Erklärungen. 40

Feld- und Forstpolizeigesetz vom 21. I. 1926. 310
Feld- und Forstpolizeigesetz und Forstdiebstahlsgesetz von Dr. Koch. 310
Flugzeug im Dienste der Forstwirtschaft. 158
Forstgeschichtliches aus dem Oberweserlande von Godbersen. 214
Forstliche Arbeitswissenschaft; Gründung einer Gesellschaft dafür. 429
Forstliche Hochschullehrer; Zusammenkunft. 352
Forstliche Ökonomik, zu ihrer Theorie. 140
Forstliche Reserve. 147
Forstlicher Jahresbericht für das Jahr 1925. 308
Forstliche Saatgutanerkennung. 80, 166, 216, 352, 392, 496
Forstlicher Zinsfuß; zu seiner rechnerischen Ermittlung. 152
Forstorganisation; nochmals zur sächsischen F. 164
Forstpolitische Kartei. 495.
Forstschutz, von Heß-Beck, V. Aufl. 260, 427, 494
Forst- und Bachhuben im Spessart. 414
Forstwirtschaft des Vogelsbergs; Beiträge hierzu. 465
Forstwirtschaft, von Robert Ortegel. 493
Forstwirtschaft; Meteorologie und F. 459
Forstwissenschaft; Handbuch der F., 4. Aufl., herausgegeben von H. Weber. 416
Forstwissenschaftliche Vorlesungen im Sommer-Semester 1927. 167
Forstwissenschaftliche Vorlesungen im Winter-Semester 1927/28. 431, 464
Fortbildungskurs des Deutschen Forstvereins in Konradsdorf (Oberhessen). 312

Geographie, allgemeine und Länderkunde von Herm. Lautensach. 127
Godbersen, Prof. Dr. Robert; Todesanzeige. 495
Götterbaum, Ailanthus, seine forstliche Bedeutung usw. 162
Grundflächen- oder Massenmittelstamm? 346
Grüner Dom; vom grünen Dom von W. Schoenichen usw. 386

Hardtwaldungen des unteren Rheintales; waldbauliche Erfahrungen in denselben. 169
Hauptprobleme der Biologie von Dr. B. Dürken. 261
Heimat; aus H. und Welt. 263
Herbst-Studienreise der Forstl. Hochschule Hann.-Münden. 312
Hochschulnachrichten. 128, 216, 312, 352, 432, 464, 496
Holzabfuhrwege in den badischen Staatswaldungen. 313
Holzmessungsanweisung, neue in Hessen. 464
Humussäuren; kurze Übersicht über ihre Kenntnis. 129

Jagd-Abreißkalender Pareys für 1927 und 1928. 39, 495
Jagd-Abreißkalender von J. Neumann für 1928. 495
Jagd; zur Geschichte der deutschen, insbesondere württembergischen J. 389
Jagdausstellung. 40, 430
Jagdbetrieb; Wildkunde und J. von K. Leeder. 428
Jagderlebnisse in Norwegen von W. v. Koppy. 463
Jagdvereine; zu ihrer Organisation. 311
Jägers Beute von W. Kießling. 311
Jäger und Jagdfreunde, Taschenbuch für solche, 4. Aufl. von E. Böhmerle-F. Mocker. 429
Jahresbericht des Deutschen Forstvereins 1926. 308

Kameralistische oder kaufmännische Buchführung in der Forstverwaltung? 115

Digitized by Google

Kiefern-Schnellwuchsbetrieb auf Bärenthorener Grundlage. 323
Krähenvertilgung von F. Haberland. 428
Kronenabschuß; Aushieb von Überhältern nach K. 210
Kronenabschuß von Altteichen nach dem Langer'schen Verfahren; neue Erfahrungen darüber. 206
Kronenabschuß-Sprengmeisterkurse. 464

Länderkunde; allgemeine Geographie und L. von Herm. Lautensach. 127
Luftbildauswertung; Stand und Entwicklungsmöglichkeiten der forstlichen L. 335

Maler; unser Wild und seine M. 494
Marder. 79
Märkischer Forstverein; Bericht über seine 47. Versammlung in Gardelegen, Juni 1925. 215
Matthes, Huldreich, Geh. Oberforstrat, Dr. h. c., Eisenach, †. 387
Meteorologie und Forstwirtschaft. 459
Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns. 165
Mümmelmann; Opa Mümmelmann's Freuden- und Klagetöne vom Heideförster. 463
Münden; Herbst-Studienreise der Forstl. Hochschule Hann.-Münden. 312

Naturschutzpark Stuttgart; Eröffnung des neuen Heims dieses Vereins im österreichischen Alpenpark. 39
Natürliche Verjüngung, Plenterwald, Dauerwald. 81
Natürliche Verjüngung und Vorwuchsregelung. 359
Nöckelmann; aus Nöckelmanns Reich von Hanns Fechner. 464
Norwegen; Jagderlebnisse in N. von W. v. Kopp. 463
Nutzholzhandel in Württemberg, seine Entwicklung. 476

Ökonomik; zur Theorie der forstlichen Ö. 140
Opa Mümmelmann's Freuden- und Klagetöne vom Heideförster. 463
Organisation der Jagdvereine. 311
Österreichische Bundesforste; über den derzeitigen Stand ihrer Reform. 258

Peter, St.; in St. Peters Hut von W. v. Rummel. 464
Pflanzenschutzliteratur 1925 und 1926. Bibliographie, bearbeitet von H. Marstatt. 215, 424
Pflanzenwelt; die heimische Pfl. in ihren Beziehungen zu Landwirtschaft, Klima und Boden von F. Rawitscher. 423

Raubvögel; unsere R. auf der Jagd von E. Demandt. 427
Raubvögel; unsere R. mit besonderer Berücksichtigung ihrer Flugbilder von L. Frhr. v. Besserer. 428
Reserve; über die forstliche R. 147

Saatgutanerkennung, forstliche. 80, 166, 216, 352, 392
Sächsischer Forstverein; Bericht über seine 64. Versammlung in Adorf i. Vogtl. 262
Sandböden entlang der Bergstraße. 393
Schuß; die Lehre vom Sch. von M. Schmuderer-Maretsch. 462
Schußwaffenkunde; Handbuch der praktischen Sch. und Schießkunst für Jäger und Sportschützen von K. Eilers. 462
Schweißhund; seine Zucht und Behandlung von E. Graf v. Bernstorff, 3. Aufl. 311
Silber- und Blaufuchszucht, die praktische von E. Ziemsen. 463
v. Speidel; die Hugo v. Speidel'schen Bestände. 138
Spitzkronige Kiefernform; ihr vereinzeltes Vorkommen in Beständen flachkroniger Kiefern. 265
Staatsforstverwaltung Bayerns; Mitteilungen aus ihr. 165
Staatsforstverwaltungen; Bemerkungen zu ihrem Umbau. 382
Streuversuchsflächen der badischen forstl. Versuchsanstalt. 353
Strobe; Aufruf zum Anbau der rumelischen Str., Pinus Peuce, und der westamerikanischen Str., Pinus monticola, an Stelle der Pinus Strobus. 128
Systembildung und waldbauliche Freiheit. 1, 41

Taschenbuch für Jäger 1928. 495

Überhälter; Aushieb solcher nach Kronenabschuß. 210
Umbau der Staatsforstverwaltungen. 382
Unendliche Weiten von A. Frhr. v. Kruedener. 463
Urwald; im U. von Georg Escherich. 493

Verein der Deutschen Forstlichen Versuchsanstalten; Versammlungen in Rostock und Frankfurt a. M. 73, 491
Verschiedenes. 311
Vogelsberg; Beiträge zur Forstwirtschaft des V. 465
Vogelschutz; die Einrichtung planmäßigen Vogelschutzes. 232
Vogelschutz; neues davon. 167
Vogelschutzfrage, insbesondere zur wissenschaftlichen Begründung des wirtschaftlichen Vogelschutzes. 19, 49, 92
Vorbau von Tanne und Buche; über den künstlichen gruppenweisen V. 433
Vorrats- und Zuwachsermittelung im reinen, gleichmäßigen Bestand; Betrachtungen hierüber an Hand eines Beispiels. 246
Vorwuchsregelung; natürliche Verjüngung und V. 359

Waldbauliche Erfahrungen in den Hardtwaldungen des unteren Rheintales. 169
Waldbauliche Freiheit und Systembildung. 1, 41
Waldbesteuerung. 30, 63, 297
Waldbrand im Westen der Vereinigten Staaten im Sommer 1926. 39
„Waldheil"-Kalender 1928. 495
Waldtypen, Klassifikation und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung von Frhr. v. Kruedener. 387
Wald und Steppe von Georg Escherich. 216
Waldwertberechnungen, allgemein anwendbare, einwandfreie Grundsätze bei ihrer Vornahme von R. Freiherr Spiegel usw. 35
Waldwirt von K. Dannecker. 427
Waldwirtschaft und Forstwissenschaft in Finnland; Vorträge darüber. 260
Weiten; unendliche W. von A. Frhr. v. Kruedener. 463
Wild und Hund-Kalender für 1927 und 1828. 39, 495
Wild; unser W. und seine Maler. 494
Wildkunde und Jagdbetrieb von K. Leeder. 428
Wirtschaftlicher Vogelschutz, zu seiner Begründung. 19, 49, 92
Wirtschaftswissenschaftliche Gesellschaft zum Studium Niedersachsens e. V. Beiträge, Heft 1: Forstgeschichtliches aus dem Oberweserlande von Godbersen. 214
Württemberg; die Entwicklung des Nutzholzhandels in W. 476
Württembergischer Forstverein, Bericht über seine 33. Versammlung in Freudenstadt. 261
Wurzelbildung der Douglasie usw. 186, 217, 268
Wurzelstudien an Waldbäumen von H. H. Hilf. 421

Zinsfuß; zur rechnerischen Ermittlung des forstlichen Z. 152
Zinsfuß und Bodenertragswert in der Waldwertrechnung. 348
Zusammenkunft der deutschen forstlichen Hochschullehrer. 352

Digitized by Google

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 103. Jahrgang Januar 1927

Systembildung und waldbauliche Freiheit.

Zur Abwehr eines Angriffs auf das Blendersaumsystem.

Von Prof. Dr. E. Wagner, Freiburg i. Br.

Einleitung.

Am 16. Juni 1926 hielt der Württ. Forstverein seine Jahresversammlung in Freudenstadt ab. Dabei bildete den ersten Gegenstand der Beratung das Thema: „Freiheit und Unfreiheit im waldbaulichen Planen und Handeln." Die Beratung wurde durch einen Vortrag von Oberforstrat Dr. Dieterich aus Stuttgart eingeleitet (abgedruckt in der Silva 1926, S. 25 u. 26).

Da die Befreiung des Waldbaus von äußerem Zwang von jeher vor allem Gegenstand meiner Forschungen war, allerdings in rein objektivem Sinn, so habe ich selbst an den Verhandlungen aktiv teilgenommen und zunächst denjenigen Gedanken Ausdruck gegeben, die mich beim Lesen des Themas bewegt hatten.

Ich habe dabei unter anderem ausgeführt, daß ich bei meinen früheren Studien zu dem Ergebnis gekommen sei, der Waldbau werde in **dem** Augenblick frei sein, wo es die Forsteinrichtung endgültig aufgebe, ihm **bestimmte** Flächen zur Verjüngung in **bestimmter** Frist zu überweisen, und in dem die Erkenntnis durchdringe, daß die Forsteinrichtung — soweit dies hier in Betracht kommt — zwei ganz verschiedene und zu trennende Aufgaben hat: die Regelung des Ertrags und die Ordnung des technischen Betriebs. Der letzteren falle es zu, für ein harmonisches Zusammenarbeiten aller Teile der Wirtschaft im äußern Betrieb zu sorgen, das heißt, diesen systematisch aufzubauen. Dies war bisher einseitig und unvollständig durch den Waldbau allein in der sog. „Betriebsart" geschehen.

Das Thema betrachte nun allerdings die waldbauliche Freiheit von ihrer subjektiven Seite aus, was nicht ohne Bedenken sei, einmal, weil es sich um die waldbauliche Freiheit oder Unfreiheit der Wirtschafter, also der meisten Teilnehmer an der Versammlung, handle, deren Sache somit hier verhandelt werde, und dann, weil der Begriff der „persönlichen Freiheit" ein sehr problematischer sei, den jeder wieder anders auffasse.

Da der Referent auf das Begriffliche und „auf die irreführenden Auffassungen vom Wesen der Freiheit", wie er sich ausdrückte, selbst nicht eingehen wollte, ich dies jedoch für sehr wesentlich hielt, so habe ich es übernommen, vom Begriff der Freiheit und Unfreiheit zu sprechen.

Ich stellte zwei im Wesen des Menschen liegende extreme Standpunkte einander gegenüber, zwischen denen wir wohl alle unterzubringen sind, und unterschied zwei Charaktere:

den einen, der sich frei fühlt, wenn er unter guten Gesetzen und guter Ordnung leben darf, wenn ihm Regeln und Richtlinien seinen Lebensgang erleichtern, wenn er vor wichtiger Entscheidung mit andern beraten kann, wenn Vorgesetzte die Verantwortung mit ihm teilen, die ihn, wenn er sie allein tragen müßte, bedrücken und darum unfrei machen würde, und

den andern, der ungehemmte Bewegung nach seinem Willen fordert, der allein bestimmen will, dem niemand dreinreden darf, den alle Gesetze, Regeln und Richtlinien behindern und darum unfrei machen (Dieterich sprach geradezu vom „freiheitsraubenden Element der Ordnung und Regelmäßigkeit", während z. B. ich selbst beide — im richtigen Maße vorhanden — für die sicherste Garantie der Freiheit halte!), den es bedrückt, wenn er mit andern beraten soll mit der Aussicht, sich vielleicht ihren triftigeren Gründen oder ihrer größeren Erfahrung beugen zu müssen — denn er weiß ja selbst alles besser als andere —, der darum auch seine Autorität argwöhnisch hütet, und dessen Devise lautet: Sic volo, sic jubeo!

Mir sei, so führte ich in begrifflicher Hinsicht aus, persönliche Freiheit etwas rein Innerliches, Geistiges; sie sei da, wo der Menschengeist die Umwelt erkennt und damit beherrscht, meistert. Äußere Ungebundenheit dagegen ohne solche geistige Freiheit führe zur Willkür, die leider so oft mit „Freiheit" verwechselt werde. Der wahren, d. h. inneren Frei-

Digitized by Google

heit können äußere Hindernisse, äußerer Zwang nichts anhaben. Selbst mit gebundenen Händen könne man sich frei fühlen! Nur, wo innere Unfreiheit herrsche, d. h. also geistige Schwäche und Unzulänglichkeit, nur da können äußere Umstände im Sinne der Unfreiheit wirken.

Unfreiheit ist also nie äußerer Zwang, sondern stets innere Schwäche! Man fühlt sich „unfrei", nicht wenn einem die Hände gebunden sind, sondern wenn man sich der Lage innerlich nicht gewachsen fühlt. Man müßte deshalb, wenn man äußere Dinge in subjektiver Beziehung meint, nicht von „Freiheit und Unfreiheit", sondern von „Ungebundenheit und Gebundenheit" sprechen.

Sei aber Freiheit etwas Geistiges, so könne man auch, um ein Beispiel anzuführen, Systemen, Regeln, Richtlinien usf. in verschiedener Weise gegenüberstehen:

als Knecht oder technisch ausgedrückt als Handwerker, der in ihnen Vorschriften sieht, die er peinlich zu befolgen hätte, die er daher als Zwang empfindet, von denen mancher sogar Strafe fürchtet (vgl. Forstw. Zentralbl. 1926, S. 6),

als Herr, als wissenschaftlich gebildeter Fachmann, dem sie ein wertvoller Rahmen für freie Bewegung, Gehilfen und Wegweiser in seiner Arbeit sind! Als Schranken empfindet er sie nicht; solche braucht man ihm nicht zu ziehen, denn er zieht sie sich selbst!

Wahre Freiheit ist geistige Reife! Wer sich unfrei fühlt in seinem Beruf, beengt durch Ordnung und Vorschrift, der möge vor allem sein Fach geistig durchdringen und sich dadurch innerlich frei machen. Mit der Verdammung von System, Regel und Richtlinie als Diktat, Schablone oder Sklavenkette allein ist's nicht getan!

Ich habe dann das Thema seiner subjektiven Färbung entkleidet und mich den Fragen zugewendet: Sollen wir den äußern Betrieb in ein System bringen? Sind für den Betrieb Waldbauregeln notwendig?

Systembildung für den forstlichen Betrieb hat für mich vor allem den Zweck — darum vertrete ich sie aufs nachdrücklichste —, das subjektive waldbauliche Handeln von objektiven Hindernissen zu befreien!

Nur durch allseitige Beachtung und logische Verknüpfung aller maßgebenden Momente auf dem Gebiet des so vielseitigen forstlichen Betriebs — auch der nicht speziell waldbaulichen — kann diese Aufgabe reibungslos gelöst werden und ist dadurch auch waldbauliche Ungebundenheit zu erreichen. Wird dagegen eines der zahlreichen Momente nicht beachtet oder richtig gewertet, so versagt der Forstbetrieb den vollen Erfolg oder steigt die Gefährdung desselben. „Systemloses Handeln kann keine Dauererfolge schaffen", sagt Eberhard sehr richtig in seinem Aufsatz im Forstw. Zentralbl. 1926, Heft 1.

Tatsächlich folgt ja auch jeder planmäßige Betrieb einem gewissen Betriebssystem und bildet sich ein solches heraus. Er muß es tun, wenn nicht schwere Hemmungen oder Störungen eintreten sollen. Meine Forderung geht aber dahin, daß jenes bewußt geschehen soll und daß die Betriebssysteme besser und folgerichtiger ausgebaut und nicht in ihrem wesentlichen Teil — der „Betriebsart" — ganz dem Waldbau zu einseitiger Regelung — gar von Fall zu Fall — überlassen werden. Es ist nämlich nicht weniger einseitig und damit schädlich, wenn der Waldbau nach seiner biologischen Seite allein den Betrieb bestimmen will unter Mißachtung der ganzen Betriebstechnik, wie, wenn die Forsteinrichtung den Waldbau zurückdrängt. Wir dürfen nicht, nachdem wir den letzteren Fehler erkannt haben, nun in extremer Umkehr in den entgegengesetzten Fehler verfallen.

Wer im Interesse der waldbaulichen „Freiheit" das System schon als solches verwirft, der fordert waldbauliche Ungebundenheit auf Kosten anderer notwendigen Rücksichten.

In gleicher Weise habe ich mich ganz entschieden für Waldbauregeln ausgesprochen, die von manchen Leuten als überflüssig bezeichnet werden, weil sie ihr vielfach kaum zu begründendes persönliches Tun gefährden, denn wir brauchen nach meiner Erfahrung solche Regeln aufs notwendigste. Sie sollen gewissermaßen praktische Waldbaulehrbücher für die verschiedenen Waldgebiete werden, in denen die waldbaulichen Erfahrungen des Betriebs niedergelegt und fernerhin fortlaufend ergänzt und berichtigt werden. Nur so kann die praktische Forstwirtschaft auf diesem Gebiet vorwärtskommen!

* * *

Auf die sehr inhaltsreichen Ausführungen des Vortragenden damals irgendwie näher einzugehen, fehlte die Zeit. Ich konnte mich sogar mit sehr vielem, was derselbe aussprach, voll einverstanden erklären, obgleich es offenbar gegen meinen Standpunkt gerichtet sein sollte, denn ich fühlte mich nicht getroffen, da es meine eigenen Grundsätze waren. Nun liegt der ganze Vortrag im Druck vor, und da zeigt sich bei näherer Prüfung noch viel mehr als beim Anhören des Vortrags, und zwar unzweideutig, daß, wenn auch in formaler Hinsicht der Schein erweckt wird,

Digitized by Google

als handle es sich um allgemeine, durchaus sachliche Betrachtungen, doch das Ganze vor allem einen heftigen Angriff gegen meine Anschauungen und mein Werk bildet. Fast alle die vielen absprechenden Urteile und Äußerungen der Kritik, die den Vortrag erfüllen, sind unmittelbar gegen mich gerichtet. Die Hörer wußten das auch, einen Beweis nach dieser Richtung brauche ich wohl nicht anzutreten.

Der Vortragende hat auch nicht mit Ehrentiteln wie „Meisterlehre", „Lehrmeinung", „Lehrsystem" usf. gekargt.

Trotzdem könnte mich der Umstand, daß sehr viel gegen die Ausführungen des Vortrags zu sagen ist, nicht bestimmen, zur Feder zu greifen, um den Angriff abzuwehren, denn der aufmerksame Leser findet ja alle Berichtigungen und Gegenbeweise bereits in meinen bisherigen Veröffentlichungen und erkennt vor allem, daß der Redner für meine Schriften und Vorschläge kein Verständnis zeigt. Wer mich aber nicht verstehen kann oder will, auf den wird auch eine erneute Besprechung des Gegenstandes ohne Wirkung sein.

Es scheint mir jedoch aus einem andern Grund absolut notwendig, zu dem Vortrag eingehend Stellung zu nehmen.

Ich habe vor Jahren bei einer großen Verwaltung ein Reformwerk begonnen, dessen Durchführung ich bisher für gesichert halten durfte und für das ich mich verantwortlich fühle. Nun wissen wir aber aus dem Forstw. Zentralbl. 1926, S. 369 ff., wo urbi et orbi freundlich mitgeteilt wird, was Minister, Ministerialdirektor, Präsidenten und Oberforsträte je einzeln am Beratungstisch im Schoße der Forstdirektion alles gesagt haben sollen, unter anderem auch, daß Herr Oberforstrat Dr. Dieterich „offen und energisch" gegen das von mir eingeführte System aufgetreten ist. Er hat sich also zum Wortführer der in eben zitierter Veröffentlichung zu Wort gekommenen derzeitigen Strömung gegen weitere Durchführung des Systems in der Forstdirektion selbst gemacht. Das wird ja nunmehr auch durch seinen Vortrag bestätigt, der nicht etwa nur Bedenken gegen Art und Tempo der Durchführung geltend macht oder sich mit Übergangsschwierigkeiten befaßt, sondern das Prinzip selbst bekämpft. Er will nur das System bekämpfen, den Saumschlag aber „als Betriebsart" neben andern gelten lassen, d. h. also, es soll alles beim alten bleiben.

Darüber nun hatte ich allen Grund, sehr erstaunt zu sein, war doch aus dem selbstgewünschten Eintritt Dieterichs in die Forstdirektion auf seinen Willen zur Mitarbeit an dem längst begonnenen Werk zu schließen, dessen Fortführung dem ausdrücklichen Willen des Waldbesitzers entsprach.

Die Lage ist also heute — in die politische Sprache übersetzt — folgende: Nachdem es bei meinem Weggang nicht gelungen war, die Regierung und damit das System zu stürzen und selbst die Zügel zu ergreifen, tritt der Gegner in diese Regierung ein, um das System von innen heraus zu bekämpfen, und zerstört damit die in solchem Fall unentbehrlich notwendige Geschlossenheit der Oberleitung. Hier droht also Gefahr und entsteht für mich die unabweisliche Pflicht, ohne Ansehen der Person Standpunkt und Einwendungen des Gegners öffentlich genau zu prüfen, um, wenn sich seine Gegengründe als nichtig erweisen, das angefangene Werk gegen derartig gefährliche Gegnerschaft zu schützen.

Auch für den Außenstehenden kann diese Auseinandersetzung nicht gleichgültig sein, denn was heute in Württemberg und Baden die Gemüter bewegt — Übergang zu systematischem Aufbau des Betriebs oder Beibehalten der alten Betriebsarten, in unserem Fall einer Wirtschaft von Fall zu Fall —, wird früher oder später auch andere Verwaltungen berühren, muß auch dort kommen, denn ohne systematische Ordnung des Forstbetriebs sehe ich keinen Weg zu allgemeinem praktischem Fortschritt.

Da nun im genannten Vortrage Dieterichs Stellungnahme und Beweisgründe öffentlich vorliegen, will ich mich bemühen, zu ihnen sine ira et studio Stellung zu nehmen. Leicht wird einem das nicht gemacht einer gegnerischen Beweisführung gegenüber, die das Bestreben erkennen läßt, alles im Sinne der Übertreibung und Prinzipienreiterei umzudeuten („fanatische Einstellung auf eine Idee", „rücksichtsloses Umstürzen", „bindende Gesetze vorschreiben" usf. usf.), die in Voreingenommenheit die Entstehung, Absicht und Wirkung meiner Vorschläge vollkommen falsch auffaßt und die glaubt, mir Wahrheiten entgegenhalten zu müssen, von denen ich gerade selbst ausgehe, oder die gar so selbstverständlich sind, daß ein Zweifel verletzend wirken muß, wie z. B. die Unterstellung, man wisse nicht oder beachte nicht, daß jede Holzart und diese wieder auf jedem Standort und bei jeder Verfassung von Boden und Bestockung andere waldbaulich-biologische Bedürfnisse habe.

Ist es Mangel an Wirklichkeitssinn oder Absicht, alle gegnerischen Vorschläge im Licht praktischer Unmöglichkeit oder wissenschaftlichen Dilettantismus zu sehen und überall harten Zwang und gesetzartige Handhabung der Bestimmungen, Pläne und Voranschläge zu unterstellen? Ich will es nicht untersuchen! Jede Zahl wird zur Fessel (Wörnles Verjüngungsgang-

Digitized by Google

zahl, die „mathematische Sicherheit" des Wirtschaftsziels usf.), jeder Zukunftsgedanke erstarrt zu Bindung und Zwang, wo doch im wirtschaftlichen Leben, um das es sich hier dreht, so etwas gar nicht üblich, nicht einmal möglich ist; im heutigen Staatsbetrieb schon gar nicht mehr.

Wenn ich solches lese oder vom „reglementmäßigen Exerzieren", vom „Kommandoturm", von „Mußvorschriften" höre oder die Feststellung finde, daß der Wald keine „Maschine" sei, oder gar die wohlmeinende Mahnung, keinen geistigen Hochmut aufkommen zu lassen, nicht „voreilig" zu sein und mit „Vorsicht" den Naturerscheinungen gegenüberzutreten, und wenn dem Redner gar rhetorische Zweifel aufsteigen, ob seine Besorgnis nicht übertrieben sei, so kommt in mir das Gefühl des Zweifels auf: Will er mich nun verstehen oder will er mich nicht verstehen?

Wollte der Redner sich hier auf „neue württembergische Vorschriften" als Gegenbeweise beziehen, so stehen solche ja noch gar nicht fest, sondern sind nur in ersten Entwürfen gegeben, an denen ja er selbst, wie alle sonst Beteiligten, mitarbeiten soll.

Sehen wir darum jetzt zu, wo die Fehler liegen sollen! Es gibt mir das auch den erwünschten Anlaß, wieder einmal die ganze Frage aufzurollen und den trotz aller Gegenworte seit Jahren immer wieder hervortretenden falschen Vorstellungen — zuletzt bei Gretsch und Stephani — und darauf beruhenden Einwänden entgegenzutreten. Geschähe dies nicht zuweilen, so würde der Leser, der immer wieder die falschen Unterstellungen vorgesetzt erhält, diese schließlich für richtig halten und glauben. Die Legende wäre fertig!

I.

Das System.

Der Vortrag stellt zwei Richtungen einander gegenüber und kennzeichnet sie folgendermaßen:

die eine sei bestrebt, in selbstbewußtem (!) Vertrauen auf die Richtigkeit ihren durch örtliche Erfahrung gestützten oder gedanklich begründeten Ansichten gewisse Normalregeln dem waldbaulichen Planen und Handeln vorzuschreiben, und es finde ein mehr oder weniger leidenschaftlicher Geisteskampf um den Vorzug der verschiedenen „Betriebssysteme" statt,

die andere Richtung suche dem Waldbau Freiheit zu sichern dadurch, daß sie ein möglichst reichhaltiges und mannigfaltiges Rüstzeug der Produktionstechnik verfügbar mache. Zu diesem Zweck wolle sie die standortliche und wirtschaftliche Bedingtheit beachten und hiernach die Grenzen der Anwendbarkeit aller bisher bekannten technischen Verfahren und Hilfsmittel gründlich prüfen und dabei neue Wege oder wenigstens zeit- und ortsgemäße Anpassung suchen.

Dieterich scheidet in diesem Sinn: „Generalismus" mit dem „freiheitraubenden Element der Ordnung und Regelmäßigkeit", und „Individualismus" mit dem „freiheitlichen Element der Einzelbehandlung".

Daß zwei Richtungen in diesem Sinne vorhanden sind, darüber besteht kein Zweifel. Aber ihr Gegensatz ist nicht richtig erfaßt, Licht und Schatten nicht gerecht verteilt. Dieterich nimmt für seinen Standpunkt etwas allein in Anspruch, was der gegnerische Standpunkt genau ebenso hat wie er. Wenn er selbst nur vom individualistischen Gesichtspunkt ausgeht, so der Gegner nicht nur vom generalistischen, sondern dieser baut auf dem auch für ihn geltenden, weil selbstverständlichen individualistischen Standpunkt der „standörtlichen und wirtschaftlichen Bedingtheit" nur weiter! Dabei stimmt der Vergleich auch insofern nicht, als Dieterich sich auf den Waldbau nach seiner biologischen Seite hin allein beschränkt, während der von ihm so benannte „Generalismus" sich auf den ganzen Betrieb mit allen seinen Seiten erstreckt, vom Waldbau jedoch nur auf die Technik, während er sich auf dem biologischen Gebiet des Waldbaus mit Erfolg bemüht, freien Spielraum zu schaffen!

Wenn somit der „Individualismus" in der Forstwirtschaft nur den „einzelnen Fall" nach seiner biologischen Seite hin gelten läßt, nur von ihm ausgeht, Verallgemeinerung wiederkehrender Wirkungen verneint, sich daher gegen Regel und System wendet und nur die individuelle Stellungnahme des einzelnen Wirtschafters zu jedem einzelnen Fall gelten läßt, so geht natürlich auch der angebliche „Generalismus" ebenso vom einzelnen Fall aus und sucht nicht minder als jener seiner Eigenart Rechnung zu tragen. Er behauptet aber darüber hinaus, daß die einzelnen Fälle vielfach nach bestimmten Richtungen gleichartig gelagert sind, forscht daher nach Zusammenhängen und Ursachen gleichartiger Erscheinungen und Wirkungen und verbindet diese zur „Regel". Er sucht neben dem einzelnen auch das Ganze zu erfassen, vor allem auf dem gesamten Gebiet der Betriebstechnik, sucht übergeordnete allgemeine Wahrheiten und geht darauf aus, unter Beachtung des Gemeinsamen, das Ganze ins „System" zu bringen, das die allgemeinen, d. h. gemeinsamen Forderungen erfüllt, dabei aber der individuellen Behandlung des einzelnen Falls, d. h. den divergierenden Gesichtspunkten vor allem biologischer Art, freien Spielraum sichert. Hier hat dann die Regel ein-

Digitized by Google

zutreten. Der „Generalismus" mißtraut auch der absoluten Güte der vollkommen souveränen Entscheidung des einzelnen Falls durch die Einzelperson.

Es ist also nicht an dem, daß der „Generalismus" den Einzelfall unter sein nur „gedanklich gestütztes" Gesetz pressen will, sondern er sucht aus den Einzelfällen das Gemeinsame und baut sein System auf dieser Gemeinsamkeit so auf, daß dem Betrieb für Berücksichtigung der Besonderheiten des Einzelfalls freier Spielraum bleibt. Das, was Dieterich gebunden wähnt, das Biologische, ist gar nicht Gegenstand der Bindung, vielmehr das Technische.

Gehen wir ins Konkrete, so sind im forstlichen Betrieb doch nicht alle Seiten des Einzelfalls nur individualistischer Behandlung zugänglich, es ist vielmehr ausgesprochen nur die waldbaulich-biologische Seite, die dem Wechsel von Standort, Holzart und Zustand von Boden und Bestockung unterliegt, während alle andern Seiten, die schutztechnische, erntetechnische, ertragstechnische, ja selbst die waldbautechnische Seite ohne weiteres auch generelle Behandlung zulassen, ja geradezu in weitestem Maße fordern, wenn nicht viele Forderungen aus diesen Gebieten fromme Wünsche bleiben sollen, weil sie für sich allein und ohne systematischen Aufbau sich gar nicht erfüllen lassen.

Dem Individualismus mache ich den schweren Vorwurf durchaus einseitiger, nicht einmal nur produktionstechnischer, sondern sogar nur waldbaubiologischer Einstellung, da er sich nicht darüber klar zu sein scheint, daß der Komplex, um den es sich handelt, eine „Wirtschaft" ist, in der die waldbaulich-biologische Aufgabe, wenn auch eine der wichtigsten, so doch immerhin nur eine von zahlreichen Aufgaben und nur Mittel zum Zweck ist, daß daher hier jeder Einzelfall nicht für sich allein oder gar nur nach einem Gesichtspunkt betrachtet werden darf, sondern stets vor allem auch in bezug auf das Ganze betrachtet werden **muß** und daß er ohne das Ganze schlechterdings nicht bestehen kann.

Die ganz abweichende individualistisch-subjektivistische Anschauungsweise von Wald- und Forstwirtschaft macht es nun manchem leider ganz unmöglich, das überhaupt zu verstehen, was ich vorschlage und was im vorliegenden Fall durchgeführt werden soll. So muß ich fürchten, daß auch diese Ausführungen die Gegner nicht überzeugen, weil eben die Anschauungsgrundlagen dafür fehlen.

Ich habe früher, als ich noch jene große Verwaltung leitete, von der ich oben sprach, von Mißverständnissen gesprochen, und diese Mißverständnisse spielen nun in Anführungszeichen eine Rolle sowohl in Hepps Veröffentlichungen (Forstw. Zentralbl. Heft 1, 2 und 11) wie in Dieterichs Vortrag. Es liegen aber in der Tat, wie sich zeigen wird, schwerwiegende „Mißverständnisse" vor.

Wenden wir uns also zunächst der Klarlegung des großen „Mißverständnisses" zu.

Der Vortrag zeigt eine durchaus falsche Einstellung zum System als Ganzem, so daß nur diese, nicht auch alle einzelnen daraus folgenden Irrtümer und Unrichtigkeiten nachgewiesen zu werden brauchen.

Dieterich greift zunächst als Thema, mit dem er das System bekämpfen will, die Freiheit der waldbaulichen Arbeit allein heraus. Diese soll gewahrt bleiben, weil es die biologischen Belange fordern. Er kann das nur tun, weil er das System mit vielen andern für eine „Betriebsart" hält — womöglich eine erstarrte. Das geht aus seinen gesamten Ausführungen aufs deutlichste hervor. Und von dieser „Betriebsart" — als welche die Idealform des Blendersaumschlags unterstellt wird — wird festgestellt, daß sie von mir „zum System verdichtet" den Anspruch mache, „Mußvorschrift" für große Forstverwaltungen zu werden.

Als Beleg, daß der Redner das System mit der „Betriebsart" gleichstellt, füge ich einige Aussprüche bei:

„Wenn man grundsätzlich . . . nur eine bestimmte Betriebsart zuläßt." „Je größer der Waldbesitz, desto weniger trifft zu, daß die natürlichen Bedingungen gerade nur einer Betriebsart geboten sind." „Durch willkürliche Verallgemeinerung von Betriebsform und Hiebsart gegen zweckmäßigste und selbstverständlichste Art der Bestandsbehandlung verstoßen." „. . . unzulässige Beschränkung für Waldbau und Verwaltung, wenn im ganzen überhaupt nur ein Hiebsverfahren geduldet wird." Dieterich sieht in meinen Vorschlägen „nur neue Möglichkeiten waldbaulicher Technik".

Wenn der Redner unterstellt, daß mit Einführung des Systems eine Betriebsart im alten Sinn bindend vorgeschrieben werde, so irrt er gründlich. Um das zu beweisen, muß ich weiter ausholen.

Als ich einst einen Wirtschaftsbetrieb selbständig zu leiten hatte, empfand ich es bald als hemmend, daß sich gegen Erfüllung der an den Betrieb zu stellenden Forderungen überall aus diesem selbst heraus Widerstände ergaben, die das Erreichen des Gesamtziels hinderten. Alle die zahlreichen produktions- und betriebstechnischen Seiten des Fachs stellen ja an den Betrieb für dessen besten Verlauf zahlreiche Forderungen, welche die Betriebsführung, d. h. das Vorgehen der Wirtschaft im Wald, beachten muß, wenn

Digitized by Google

nicht nach irgendwelcher Seite hin Gefahr und Nachteil drohen soll. Und weil sie es vielfach nicht fertigbringt, allen gleichzeitig in bester Weise zu dienen, sondern bald die eine überschätzt, bald die andere vernachlässigt, entstehen dann die wohlbekannten Reibungen und Mißerfolge verschiedenster Art.

Es handelt sich um Forderungen waldbautechnischer und waldbaubiologischer Art, um solche aus den Gebieten des Forstschutzes, der Erntetechnik und Ernteökonomie (also Fällung, Bringung, Sortimentsbildung und technische Eigenschaften des Holzes), ferner der Betriebsführung selbst und der Ertragsregelung, welche alle beachtet sein wollen, — ich bin ihnen allen in den „Grundlagen der räumlichen Ordnung" nachgegangen und kann auf dieses Buch verweisen. Ihnen allen soll gleichzeitig in der nach Lage des Falls erforderlichen Weise Rechnung getragen werden!

Daß das ohne gute Organisation des Ganzen nicht geht, bedarf m. E. für den, der die Forstwirtschaft wirklich kennt, keines Beweises. Hier scheiden sich die Geister! Wenn die Individualisten, deren Denken ja eigentlich gar nicht so weit geht, dieses Bedürfnis nicht anerkennen, so mag das ihre Sache bleiben. Mir jedenfalls sind die Lehrbücher des Waldbaus und vor allem des Forstschutzes immer als Bücher der frommen Wünsche erschienen, da viel nützlicher Rat, der dort verstaut ist, ohne Organisation auf dem Papier stehen bleiben muß.

Als Ort, wo diese vielen von allen Seiten auf mich einstürmenden Forderungen erfüllt werden könnten, wenn sie organisch verbunden würden, habe ich damals die räumliche Ordnung des Betriebs erkannt. Das Vorgehen des Betriebs im Walde, der allem gerecht werden soll, bestimmt dann den Aufbau des Waldes.

Wie ist also der Wald aufzubauen und wie ist daher in ihn einzugreifen, wenn allen jenen Forderungen — ich meine zunächst nur allgemeine Forderungen, nicht solche besonderer Fälle — bestmöglich Rechnung getragen werden soll, diese nicht teilweise fromme Wünsche bleiben sollen?

Ich habe mich da zunächst den betriebstechnischen Forderungen zugewendet, von denen mir niemand wird bestreiten können, daß sie als biologisch kaum bedingt, dagegen vielfach auf allgemein gültigen Grundlagen ruhend einer durchgreifenden Organisation zugänglich sind. Es lassen sich z. B. Sturmschutzsysteme, Windschutzsysteme, Feuerschutzsysteme aufstellen. Auch zeigen ja die Erntetechnik und die Anforderungen an die Erzeugnisse und an die gesamte Betriebsführung in weitem Maße gleichartige Bestimmungsgründe usf. Ein Betriebssystem aber muß sich auf die Flächeneinheit des Betriebs stützen, auf ihr aufgebaut werden. Unser Arbeitsfeld ist nun im „schlagweisen Hochwald", den ich voraussetze, der „Schlag", davon hat ja jener seinen Namen, und zwar gewöhnlich der „Periodenschlag", er bildet den „Bestand" die einzelne Altersstufe.

Grundlage eines übersichtlichen Betriebssystems kann daher nur das Arbeitsfeld der Forstwirtschaft, der Schlag, werden. So kam ich unter Würdigung aller Umstände zur Forderung eines **streifenförmigen** Schlags, derselben Form, wie sie auch Landwirtschaft und Gärtnerei wählen, nur ist sie bei uns infolge der Größe und Unübersichtlichkeit unserer Arbeitsfelder schon an sich noch viel nötiger als dort.

Ich fand, und zwar durchaus in praktischer Arbeit, nicht auf Grund „gedanklicher" „Vermutungen", daß im streifenförmigen Schlag die ganze Betriebsführung ungemein erleichtert und gesichert werde, ebenso wie die gesamte Ernte; daß allen den so zahlreichen Schutzforderungen hier am leichtesten genügt werden kann, zumal, wenn die Altersklassen in Schlagreihen aufgebaut sind und in ein Schutzsystem (Hiebszugsnetz) vereinigt werden.

Ebenso weisen aber auch die rein waldbau**technischen** Verhältnisse auf Streifenform des Angriffs hin, denn dadurch behält die Wirtschaft die Zügel der Verjüngung in der Hand, kann sie vor Ernte- und Rückschaden leichter schützen und beim Versagen ergänzen, ebenso wirken Mißgriffe auf dem Gebiet der Hiebsart nicht so verhängnisvoll oder gar verheerend, und man kann von dem Erfolg des Eingriffs auf dem ersten Streifen für das weitere Vorgehen des Hiebs lernen. Ich werde auf dies besonders wichtige Moment der Waldbautechnik zur Erforschung und Beachtung der Waldbaubiologie nochmals zurückkommen.

So kam ich zu meinen Vorschlägen einer geordneten Hiebszugswirtschaft auf der Grundlage eines streifenförmigen Arbeitsfelds.

Ich folge hier absichtlich meinem ursprünglichen Gedankengang, dem Weg, auf dem mir selbst sich das Ganze allmählich entwickelt hat.

Man sieht, waldbaubiologische Fragen spielten zunächst gar keine Rolle! Denn alles, was man im schlagweisen Hochwald auf der Großfläche — im Breitschlag — waldbaulich machen kann, läßt sich auch im Streifen — Schmal- oder Saumschlag — ebensogut durchführen. Zeitfolge und Dauer der Maßregel ist vollständig freigelassen. Dieterich

Digitized by Google

müßte den Einwand, daß die „willkürliche Verallgemeinerung von Bestandesform und Hiebsart gegen die zweckmäßigste und selbstverständlichste Art der Bestandesbehandlung verstoßen", für das System erst beweisen, was er nicht kann. Übrigens zeigen schon die Württ. Wirtschaftsregeln von 1864 und mehr noch Speidels Anschauungen — beide ebenfalls auf Grund rein praktischer Erfahrung — ähnliches; auch dort wird der Streifenschlag befürwortet, und zwar von Nordosten her wegen des Sturmes.

Nur die Betriebstechnik ist bei der Geburt des Systems Pate gestanden. Und mit der Durchführung dieses Betriebssystems habe ich dann in meinem Bezirk begonnen.

Die „Betriebsart" stand zunächst vollkommen frei — nur Blenderbetrieb war natürlich ausgeschlossen. Meine einzige Forderung war, grundsätzlich, d. h. immer wo dies ohne Schaden möglich, nicht mehr großflächenweise in Breitschlägen, sondern streifenweise anzugreifen und nicht die ganzen Bestände auf einmal zu lockern und damit nicht das hohe Gut der Bestandesgeschlossenheit auf großer Fläche zugleich aufs Spiel zu setzen.

Wer wollte nun in diesem Stadium der Entwicklung von „Generalisieren" und all den waldbaulichen und andern Einwänden sprechen, es handelt sich ja nur um betriebstechnische Ordnung und um betriebstechnische Grundlagen, die in unseren deutschen Wirtschaftsbetrieben so ziemlich überall dieselben oder doch ähnliche sind. Was am einen Ort praktisch und zweckmäßig ist, ist's meist auch am andern, und wo besondere Verhältnisse vorliegen, trägt man ihnen eben nach gleicher Methode Rechnung. Die Waldbiologie ist vollkommen freigegeben und gar nicht in Mitleidenschaft gezogen. Da gilt kein „ehernes Gesetz des Örtlichen".

Ein Betriebssystem muß auf praktischem Boden gewachsen sein! Ich hatte Gelegenheit, alle Grundlagen — Ernte und Abfuhr, Forsteinrichtung (Vollkommenheitsgrade in Großschlägen), Forstschutz mit Sturm, Wind, Sonne, die Waldbautechnik, vor allem Schirmschlag und Löcherhieb auf großen Flächen und ihre Wirkung usf. im praktischen Betrieb unter mannigfaltigen Verhältnissen und Umständen — zu prüfen und mir sichere Vorstellungen und ein Urteil über den Gang der Wirtschaft zu erwerben. So habe ich z. B. im Lauf der Jahre wohl 40000 Festmeter Nadelstammholz (auch Laubstammholz) selbst in kleinen Losen an zahlreiche Fuhrleute zur Beifuhr auf das eigene Sägewerk vergeben, habe ständig mit den Leuten auf ihre Preisforderungen und Beurteilung der Schläge von ihrem Standpunkt aus verhandelt, habe ihre Beschwerden den meinigen gegenübergehalten, im Wald draußen, und zwar in einem sehr bewegten Gelände, das alle möglichen Formen aufweist, stundenlang ihrer Arbeit zugesehen, um diese kennen zu lernen und mit ihnen wegen des Herausschaffens des Holzes, Anlage von Schlagwegen und Laderampen und vor allem wegen Schonung der Jungwüchse beraten, mein ganzes neues Wegenetz auf diesen Wahrnehmungen aufgebaut, habe ferner in der Forsteinrichtung mich viel mit den Vollkommenheitsgraden der angehauenen Schirm- und Blenderbreitschläge beschäftigt und sie als die Achillesferse der Flächenmethoden der Ertragsregelung erkannt, habe mich viel mit Sturmschäden und ihrer Abwehr zu beschäftigen gehabt und in den überkommenen und in meinen eigenen anfänglichen Schirm- und Blenderhieben über große Flächen hin die Unübersichtlichkeit und waldbautechnische Unzweckmäßigkeit dieser Schlagformen reichlich kennen gelernt. Und wer an einem Ort vollen und klaren Einblick in das Getriebe der Forstwirtschaft gewonnen, der findet sich auch in andern Verhältnissen leicht zurecht und sieht, daß die Verschiedenheiten der Betriebstechnik gar nicht so groß sind, wie der weniger Eingeweihte gewöhnlich meint, wenn man nur die Waldbaubiologie nicht mithereinzieht, denn die Grundbedingungen weichen nicht so sehr voneinander ab.

Auf diese Erfahrungen habe ich mein Betriebssystem aufgebaut. Da wird mir nun aber gesagt, daß „meine mit Schärfe verfochtenen Gesetzmäßigkeiten großenteils nur gedanklich gestützt seien", daß ich unseren Waldformen „das Gepräge meiner Mode[1]) aufdrücken wolle", daß es sich um einen „Streit um Glaubens- und Parteidogmen" handle, und ich werde gar ermahnt, mich „auf den gesunden Boden einer Forstwirtschaft der Tatsachen zu stellen". Wollte ich da die Gegenfrage nach den reichen und tiefgehenden Erfahrungen auf dem Gebiet der praktischen Betriebsführung — der „Forstwirtschaft der Tatsachen" — stellen, auf die diese „selbstsicheren" Urteile sich stützen — denn solche Erfahrung bildet doch wohl die selbstverständliche Voraussetzung zu Urteilen in einer so schwer zu übersehenden und abzuwägenden Sache, wie es der gesamte Betriebsorganismus der Forstwirtschaft ist, vollends bei der großen praktischen Tragweite des

[1]) Solchen Ausdrücken, in denen ein verächtliches Urteil gegenüber der ernstgemeinten Arbeit von Fachgenossen liegt, begegnet man leider heute vielfach! Sie müssen als unstatthaft entschieden zurückgewiesen werden.

Digitized by Google

hier behandelten Gegenstands für die große Verwaltung, um die es sich hier vor allem handelt —, so müßten wohl diese Urteile auf den Kritiker selbst zurückfallen, da der Standpunkt eines Vertreters der Ertragskunde in der Systemfrage doch wohl selbst nur gedanklich gestützt sein kann.

Soweit das Betriebssystem an sich, das somit gar kein geeignetes Objekt ist für rein waldbauliche, vollends biologische Betrachtung, der es unterzogen wurde.

Meine waldbaulichen Vorschläge sind erst aus dem fertigen Betriebssystem herausgewachsen und nicht ohne dieses erfüllbar. Sind wir nämlich aus rein praktischen Erwägungen heraus zu der Erkenntnis gelangt, daß im schlagweisen Hochwald das streifenförmige Arbeitsfeld — der Schmalschlag — in jeder Hinsicht den Vorzug vor dem Breitschlag verdiene, so liegt Grund vor, die Frage auch noch waldbaulich-biologisch zu prüfen, vor allem, wenn man natürlich verjüngen und Mischwald erziehen will. Man kann ja auch in einzelnen Fall den Breitschlag wählen, muß aber dann in den meisten Fällen gewisse Nachteile und Reibungen im Betrieb mit in Kauf nehmen; aber warum sollen wir hier nicht das „absolut und allgemein Beste" suchen, um mich Dieterichs übertriebenen Ausdrucks zu bedienen?

Ich habe die waldbauliche Seite seinerzeit erst zuletzt geprüft, als ich schon in der Durchführung meiner Pläne begriffen war und schon die ersten Schläge geführt hatte, weil mein Vorgehen ja die biologische Seite des Waldbaus zunächst gar nicht berührte und ich noch an das glaubte und auf das vertraute, was ich in waldbaulich-biologischer Hinsicht auf der Hochschule und aus den Waldbaulehrbüchern gelernt hatte. Die ersten Hiebe aus Nordost zeigten mir aber bald, daß da etwas nicht stimmte.

Ich habe mich deshalb nunmehr auch dieser Seite der Frage näher zugewendet, denn ich wollte:

1. allgemein waldbaulich gesunde Verhältnisse für jede Form der Verjüngung,
2. womöglich Naturverjüngung,
3. Mischung in einem von der Wirtschaft bestimmten Verhältnis.

Die „Wagnerschen Lehren" haben sich also nicht, wie Dieterich behauptet, „zum System verdichtet" — ich habe das übrigens schon früher mitgeteilt —, sondern gerade umgekehrt, das System hat mir Anlaß gegeben, die vorhandenen waldbaulichen Lehren zu prüfen!

Der Waldbau kannte auf der Großfläche nur Schirmstand, meist ungedeckt, dann Blenderstand mit Randstellung, welch letztere nirgends gekennzeichnet war, und Kahlfläche, für welche Schutzwirkungen bei Seitenstand des Altholzes angenommen wurden, jedoch ohne Prüfung der Himmelsrichtungen. Auf diesem Stand scheint Dieterich allerdings heute noch zu stehen, wenn er S. 205 von „Randverjüngung, d. h. Verjüngung im Außensaum" spricht; ich werde nachher darauf zurückkommen.

Es ist nun klar, daß mit der Streifenform des Schlags neben dem den Breitschlag beherrschenden Schirm- und Blenderstand auch der Rand, d. h. die Außenlinie des Altbestands bezw. der sie begleitende Altholzstreifen (Saum) eine Rolle spielt, und zwar um so mehr, je mehr man aus betriebstechnischen und waldbaulichen Gründen bestrebt ist, den Streifen zu verschmälern.

Hier bin ich nun auf biologische Verhältnisse gestoßen, die mein größtes Interesse in Anspruch nahmen und die einen weiteren Grund bildeten, an die überragende Zweckmäßigkeit der Streifenwirtschaft zu glauben, sobald der Streifen unter Beachtung der biologischen Wirkungen der Himmelsrichtung soweit als möglich verschmälert wird.

Den Gegenstand habe ich ja in meinen Büchern eingehend behandelt und kann hier darauf verweisen. Ich halte auch alles, was ich dort wirklich gesagt habe und so, wie es im Zusammenhang zu verstehen ist, aufrecht, da es durchweg auf eigener Wahrnehmung beruht, und bitte nur, sich an die neuesten Auflagen meiner Bücher zu halten, nicht weil ich Anlaß gehabt hätte, inzwischen meine Feststellungen zu ändern, sondern weil ich mich auf Grund der Erfahrungen, die ich aus kritischen Besprechungen meiner Vorschläge schöpfte, von Auflage zu Auflage bemüht habe, mich so bestimmt und unmißverständlich auszudrücken, daß die aus falschem Verstehen meiner Ausführungen geborenen Einwände, die an der Sache vorbeireden, verstummen möchten. Leider hängt jedoch das Mißverstehen nicht allein vom Autor ab!

Mit dem Einfügen auch der waldbaulich-biologische Belange in das System kam ich zu einem Vorgehen als Normalform, das ich „Blendersaumschlag" genannt habe.

Daß ich nun die Anwendung genau dieser Normalform blindlings und unter allen Umständen verlangt oder auch nur angestrebt hätte, wie mir von vielen Seiten freundlichst unterstellt wird, dafür fehlt jeder Beweis.

Es ist also nicht allein unrichtig, daß „die Wagnerschen Lehren zum System verdichtet" wurden, sondern es ist — wenn man darunter, wie durchweg in dem Vortrag, die Normalform des Blendersaumschlags meint — auch der Nachsatz unrichtig, daß sie

Digitized by Google

„Anspruch machten, zur Mußvorschrift für große Forstverwaltungen erhoben zu werden".

Nun komme ich zu einem weiteren Gegenstand des Anstoßes!

Hat man die Überlegenheit des streifenförmigen Angriffs — betriebstechnisch, vor allem waldbautechnisch — gegenüber dem Breitschlag erkannt, und wählt man als Normalschlagform den Streifen, dann gewinnt auch der Rand gesteigerte waldbauliche (biologische) Bedeutung und damit die Himmelsrichtung, nach der der Wald (Altholz) geöffnet ist, und man kommt mit zwingender Notwendigkeit zu dem waldbaulichen Standpunkt, den ich vertrete, wenn auch dessen Verwirklichung wegen der Verfassung von Boden und Bestockung leider oft nur recht mangelhaft möglich ist. Um Zaubermittel und Hexenkunst handelt sich's nämlich nicht, auch jetzt noch geht es nicht ohne waldbaulichen Scharfblick und können ungeschickte Hände alles verderben und sich um den Erfolg bringen. Deshalb sagt Dieterich ganz richtig (S. 194): „Nicht Lehrsysteme dürfen herrschen, sondern der Techniker muß das System beherrschen." Dem System jedoch die „Bedingtheit durch Bestockungs- und Wirtschaftsverhältnisse" entgegenzuhalten (S. 196), war überflüssig.

Auf Grund zahlloser Wahrnehmungen und teilweise jahrzehntelanger vergleichender Beobachtungen, auf deren Bewertung ich unter III. zurückkommen werde, habe ich festgestellt, daß auf den vorherrschenden Standorten in Deutschland (klimatische Besonderheiten mögen Ausnahmen veranlassen) die jungen Holzpflanzen, und zwar aller Arten sich am und unterm geschützten Nord- und Nordweststrand der Althölzer besonders wohl fühlen, d. h. leicht keimen, Fuß fassen und gedeihen, während die übrigen Ränder meist mehr oder weniger in dieser und anderer Beziehung nachstehen.

Daß Ausnahmen vorkommen — nämlich dann, wenn die gewöhnlich wirkenden Ursachen zurücktreten oder fehlen, vor allem auch, wo der augenblickliche Bodenzustand hindert —, darauf habe ich selbst von Anfang an hingewiesen. Ich könnte eine Menge von Beispielen anfügen, die aber als Ausnahmen nur die Regel bestätigen. Nur eines für viele: Auf einem sehr günstigen Standort zeigte der vom Sturm durchbrochene Südostrand eines geschlossenen Altholzkomplexes reichliche Ansamung bei bestem Gedeihen, am neu aufgehauenen Nordrand fehlt sie zunächst. Die Erklärung ergibt sich aus der Untersuchung der Bodenbedeckung. Auf der Südostseite (Feldnachbarschaft) war der Humus durch Wärme aufgezehrt, im dichtgeschlossenen Bestand und an seinem nun geöffneten Nordrand dagegen deckte infolge früher fehlender Bestandespflege immer noch mächtiger Trockentorf (bis 20 cm) den Boden.

Auch meine Erklärung durch die stetige Bodenfrische am Nordrand, welche durch Schatten, Regenzufuhr, Tau und Windstille bedingt wird, ist bis jetzt nicht widerlegt worden und kann wohl auch nicht widerlegt werden.

Ist aber meine Erklärung richtig, so wird es, das entspricht wieder meinen Wahrnehmungen, z. B. in Württemberg, wenig Standorte geben, auf denen nicht aus jenen Tatsachen, sei es für natürliche oder auch künstliche Verjüngung, Nutzen gezogen werden könnte.

Im Forstw. Zentralblatt 1926, S. 377 werden allerdings durch Hepp — ob im Auftrag oder nicht, mag dahingestellt bleiben — „eingehende wissenschaftliche Untersuchungen über Gaildorf von Professor Dr. Wiedemann" angekündigt, deren Inhalt ihm bereits bekannt zu sein scheint und die ihm Hilfe im Kampf gegen die Saumschlagverjüngung bringen sollen. Warten wir's ab!

Wenn ich nun auch nach meinen vergleichenden Wahrnehmungen glaube, daß alle Holzarten unter Feuchte und Seitenlicht des Nordrands günstigste Verjüngungsbedingungen finden, so habe ich doch nie bestritten, daß sie sich — zumal die Schattenhölzer, weit weniger die Lichthölzer — auch unter Schirm ansamen, besonders gut in gedecktem Schirmstand, ich hätte ja Tatsachen bestreiten müssen, die selbst der Laie täglich sehen kann. Und ebensowenig habe ich je geglaubt oder gesagt — angesichts des wirklich gegebenen Aufbaus des heutigen Wirtschaftswalds —, daß man unter allen Umständen und immer mit der von mir gezeichneten Normalform arbeiten könne oder gar müsse. Auch die Schattenhölzer nur vom Rand her zu verjüngen, wäre natürlich an sich möglich, denn ich behaupte, sie kommen dort zum allermindesten ebensogut und gerne an, wie irgendwo sonst. Aber diese Verjüngung würde natürlich viel zu langsam fortschreiten und die Mischungsmöglichkeit gefährden (vgl. die Buche), folglich verjüngen wir praktisch die Schattenhölzer im Innern voraus und lassen sie am Rand durch ihresgleichen und durch Lichthölzer ergänzen. Erstere genießen dann vor allem den stetigen Übergang aus Überschirmung in Lichtstand, den z. B. die Tanne ganz augenscheinlich wünscht. Ich habe ja deshalb von „Blendersaumschlag" gesprochen und den Grundsatz aufgestellt, daß man — soweit dies aus irgendwelchem Grund nötig — nach Bedarf vorgreifen könne, nur mit der Grenze, daß man die Zügel der Verjüngung in der

Digitized by Google

Hand behält. Ich nehme allerdings an, daß in günstig gelagerten Fällen und bei sorgfältiger Bestandspflege der erforderliche Stamm von Schattenholzpflänzchen regelmäßig auch ohne besondere Vorhiebe im Innern schon vorhanden ist. Nur etwaiger Unterstand müßte rechtzeitig entfernt werden.

Wer anderes von mir annimmt, und das scheint sehr oft zu geschehen, der ist das Opfer einer Verwechslung mit meiner Verurteilung des Schirm**breit**schlags geworden, d. h. des ungedeckten Schirmstands auf großen Flächen, den ich biologisch wie technisch für sehr gefährlich halte und dem ich die Schuld an den zahllosen Mißerfolgen der Vergangenheit zuschreibe, ja an dem Mißkredit, in den die ganze Naturverjüngung lange Zeit bei der Praxis geraten war.

Es steht also, das stelle ich hiermit fest, der Wirtschaft im System jederzeit frei, auf jedem Standort und bei jeder Art der Bestockungsbedingungen im Rahmen der Streifenschlagwirtschaft waldbaulich das zu tun, d. h. diejenige Hiebsart anzuwenden, die durch Standort und Bestockung gefordert wird. Auch in zeitlicher Hinsicht ist nichts festgelegt. Wenn der Vortrag von „Festlegen des Hiebsfortschritts" spricht, so kann das auch nur die Verwechslung mit einem planmäßigen Überblick über den künftigen Gang der Hiebsführung sein, den man sich natürlich bei jedem Vorgehen machen kann und machen soll!

Ich bitte deshalb dringend, ehe man mir wieder von „Generalisieren", „Setzen auf eine Karte", „Knebeln des Waldbaus" und anderem mehr spricht, erst diese Ausführungen zu widerlegen, wenn ich nicht andauernd den Eindruck haben soll, daß meine Gegner überhaupt nicht im Bilde sind.

Das einzige Generalisierende ist das Verbot, ohne triftigen Grund von der Streifenform des Schlags abzuweichen und die Forderung — wenn dem nichts hindernd im Wege steht —, die zahlreichen produktionstechnischen Vorteile gut orientierter Randstellung mit Blender- und Schirmhieben auszunützen, d. h. im Blendersaumschlag vorzugehen.

Als äußerer Rahmen, der dieses Vorgehen erleichtert und Betriebssicherheit schafft, gewissermaßen ein eigenes Schutzsystem bildet, wird dem Betrieb ein befestigtes Hiebszugsnetz zugrunde gelegt und für Wegräumung aller Hiebsfolgehindernisse im obigen Sinn und Schaffung der erforderlichen Angriffsorte gesorgt.

Ich frage nun, wo ist da dem Waldbau Zwang angetan, ihm im Rahmen des schlagweisen Hochwalds verwehrt, zu tun, was er biologisch für das günstigste hält und sich allen gegebenen Verhältnissen anzupassen? Der Rahmen und die Ordnung, auf die er sich stützen kann, gibt ihm sogar ein viel höheres Maß freier Bewegung auf seinem Arbeitsfeld als der Breitschlag. Das aber, gegen was der Redner ankämpfte, ist ein Phantom, das er sich selbst geformt hat.

Man sagt so gerne dem oben geschilderten Betrieb nach, er generalisiere und enge den Wirtschafter ein im Gegensatz zu den üblichen Betriebsarten! Ich möchte den Spieß umdrehen und behaupten, niemand legt den Betrieb enger an die Kette, niemand generalisiert in Wirklichkeit, generalisiert schlimmer und überhebt sich waldbaulich mehr als der Verfechter des Breitschlags, vor allem des Schirmbreitschlags (nicht des Schirm**hiebs**!)[2]! Denn diese Formen sind es doch wohl, die in Gedanken gegenübergestellt werden, wenn immer wieder gesagt wird, daß meine Vorschläge die Freiheit gefährden, denn auf schmaler Fläche lassen diese ja alle Hiebsarten zu.

Dieterich fürchtet sogar, die Wirtschafter möchten es verlernen, mit dem Blender- und Schirmbreitschlag umzugehen! Ich meine, es wäre ein wahrhaftes Glück für den Wald, wenn das Herumhauen auf großen Flächen endgültig aufhören würde. Diese Wirkung werde ich künftig den Vorteilen meines Verfahrens zurechnen! Schirm**hieb** und Blender**hieb** dagegen werden nicht verschwinden, sondern vielmehr eine ihnen bisher vielfach fehlende Ausbreitung und Verfeinerung erfahren. Der Redner spricht übrigens selbst — nicht ganz logisch — beim Breitschlag von Verfahren, „die **nur**[3]) in kundiger Hand Gutes" leisten.

Die Breitschlagvertreter generalisieren selbst aufs schlimmste, am schärfsten tritt dies beim Schirmbreitschlag hervor. Denn wer wollte behaupten, daß man wirklich voraus bestimmen kann, wie licht der Schlag im einzelnen Fall zu stellen ist, verhält sich dies doch nicht nur bei jeder Holzart und Mischung wieder anders, sondern auch innerhalb derselben Holzart auf jedem Standort. Und schließlich hängt der richtige Lockerungsgrad gar auch noch vom augenblicklichen Bodenzustand, vom Samentragen und von der Witterung der nächsten Jahre ab, denn

[2]) Das Durcheinanderwerfen von Schlagform und Hiebsart ist leider immer noch eine bedauerliche Erscheinung in unserer Literatur. Es führt, wie ich täglich wahrnehme, zu zahlreichen Mißverständnissen.

[3]) Von mir hervorgehoben.

Digitized by Google

heiße, sonnenreiche, trockene Jahre werden anders wirken als kühle, trübe, nasse Jahre. Wer will da voraus bestimmen, wie ein gegebener Breitschlag zu lockern ist, um das Betriebsziel wirklich zu erreichen? Das kann nur der Mann mit dem Götterblick! Bei andern Sterblichen wird entweder zu wenig gelockert, dann kommt nichts oder verschwinden die Keimlinge wieder, oder es wird zu stark gehauen, dann wächst Unkraut; und nur ein glücklicher Zufall läßt das beste erraten. Dazu gestattet ungedeckter Schirmstand auf großer Fläche nur gleichzeitige Vermehrung von Sonnen- und Feuchtigkeitszufuhr. Ist dann, wie nicht selten, Sonne genug da, dagegen Mangel an Feuchte, so ist mit weiterer Schirmlockerung nichts zu erreichen!

Schirmbreitschläge bringen daher in unseren ohnehin durch gleichwüchsigen Schluß ohne Unterstand waldbaulich auf den toten Punkt gebrachten Althölzern des gleichwüchsigen Hochwalds, wenn überhaupt, dann nur Zufallserfolge, wenn mehrere günstige Umstände zusammentreffen. Dazu hätte, wenn es überhaupt möglich wäre, richtig vorauszubestimmen, doch nicht jeder Wirtschafter immer auch schon die Erfahrung und das Geschick und das hier erforderliche Ahnungsvermögen, die ersten Operationen richtig auszuführen. Ich würde mir's z. B. nicht zutrauen, ich bin da viel bescheidener als der Redner, der vor „selbstsicherem" Vorgehen und „voreiligen" Schlüssen warnen und zur Bescheidenheit ermahnen zu müssen glaubt.

Ich halte es deshalb für viel besser, aber auch für **methodisch richtiger**, den Bestand in schmalen Streifen anzugreifen, ihn stetig alle Stadien der Lockerung in solchen durchlaufen zu lassen und so die Sicherheit zu gewinnen, daß bei jedem Samenflug immer auch ein Streifen mit der jeweils richtigen Schirmstellung vorhanden ist, auf dem sich die Naturansamung vollziehen kann, statt im Breitschlag „alles auf eine Karte zu setzen", was Dieterich merkwürdigerweise der verkehrten Seite vorwirft.

So sieht also das „Generalrezept" aus mit „Unfreiheit", „Zwang" und „Bindung".

Meine Ausführungen zeigen: Das Blendersaumschlagsystem ist gar keine „Betriebsart" im üblichen Sinn, wie etwa Schirmbreitschlag oder Blenderbreitschlag, die vor allem durch die Hiebsart gekennzeichnet sind, und gar nicht mit solchen zu vergleichen, sondern es ist ein System streifenförmiger Ernte, gekennzeichnet durch die Schlagform, innerhalb welcher jede Hiebsart zugelassen ist — ein System, dem die Idee stetigen saumweisen Vorrückens über die Fläche in der gesamtwirtschaftlich günstigsten Richtung zugrunde liegt. Diese Idee schwebt dem Betrieb als Ziel vor ohne Festlegung des Punkts, bis zu dem er vorzudringen habe. Der Betrieb stellt sich dabei selbstverständlich vollkommen auf den Boden der Wirklichkeit, d. h. er paßt sich dem Gegebenen an, indem er sich des Schirm- und Blenderstands neben der Randverjüngung nach Bedarf bedient und ebenso nach Bedarf eine Verbreiterung des Schlags zuläßt, womit er alle waldbaulichen Möglichkeiten des schlagweisen Hochwalds umfaßt.

Wenn sich ferner das Ganze im Hiebszugsrahmen bewegt, kann auch der nicht als Zwang empfunden werden, denn er dient ja nur dem Schutz. Unsere Kleider empfinden wir doch auch nicht als Zwangsjacken!

Dieterich hat, wie viele andere, den Fehler begangen — um im Bilde zu sprechen — das Gebäude des Systems von der verkehrten Seite zu betreten; er ist, wie viele mit ihm, im ersten Raum, der großen Waldbaustube, stehen geblieben, in der der Forstmann ohnehin sich am liebsten aufhält, und hat die übrigen Teile des Baus nur von hier aus betrachtet, deshalb überhaupt nicht richtig und genügend in Betracht gezogen, sie lagen ihm ja auch als einem ausgesprochenen Vertreter der Ertragskunde ferner. Dafür können ihm übrigens, wie vielen andern, mildernde Umstände zugebilligt werden.

Meine Darstellung des Ganzen hat nämlich leider denselben Weg eingeschlagen, und zwar aus einem ganz außerhalb der Sache liegenden Grund. Ich hatte selbst schon sehr viel Ursache, dies ernstlich zu bedauern, weil die Einführung des Systems in die Forstwissenschaft darunter sehr gelitten hat. Meine ursprüngliche Darstellung des Stoffs folgte nämlich dem oben gegebenen Gedankengang, dem Weg, auf dem ich das ganze Gebäude errichtet hatte, wie bereits in der Einleitung zu meinem Buch „Der Blendersaumschlag und sein System" (3. Aufl., S. 9—11) mitgeteilt wurde. Nur das Drängen einer auf eine wissenschaftliche Veröffentlichung erpichten Fakultät hat mich, den eben erst und völlig unvorbereitet in den akademischen Beruf Übergetretenen und sofort zwei- bis dreifach mit Vorlesungsfächern Überladenen[4]), gezwungen, zuerst,

[4]) Ich hatte damals zu vertreten: Forsteinrichtung, Forstvermessung, Holzmeßkunde, Waldwertrechnung, Forststatik, dann Forstbenutzung samt den technischen Eigenschaften der Hölzer und Technologie, Waldwegbau, den Forstschutz und nicht zu vergessen Forstpolitik und Forstverwaltungslehre. Nur gerade das einzige Gebiet meines Fachs blieb mir vorenthalten, für das ich am meisten übrig gehabt hätte und dessen Ver-

Digitized by Google

den großen Stoff zu teilen und die in mancher Hinsicht mißliche (z. B. von Nebel mit Recht gerügte) Zerreißung der beiden Kapitel des Manuskripts — Grundlagen und System — in zwei verschiedene Bücher vorzunehmen; und dann, als auch diese Trennung die erforderliche Beschleunigung nicht brachte, in den „Grundlagen" wieder das letzte — waldbauliche — Kapitel zuerst druckfertig zu bearbeiten und es als 1. Abschnitt voranzustellen, denn es war das größte, brachte vor allem Neues und konnte am ehesten auch für sich allein bestehen. Da es trotzdem keine Gnade fand, habe ich einen Teil meiner Vorlesungslast gewaltsam abgeschüttelt und die ganzen Grundlagen zusammen bearbeitet, zu einer Wiederumstellung in den ursprünglichen Gedankengang fehlten jedoch Zeit und Lust. Das hatte nun leider bei vielen Lesern die angedeutete Wirkung, daß sie über die Waldbaustube, die sie hätten zuletzt sehen sollen, nicht hinauskamen, nachdem sie zuerst in sie geführt worden waren. Man kann ja als Autor an den Äußerungen der Kritik so schön sehen, wieviel von dem Buch gelesen oder richtig erfaßt wurde, denn — beiläufig bemerkt — auch der Kritiker unterliegt der Beurteilung des Autors, nicht nur umgekehrt. Man bedenke das wohl!

Wenn ich nochmals den Gedankengang, der zu dem von mir vorgeschlagenen System führt, kurz zusammenfasse, so ergibt sich:

Die Untersuchung der betriebstechnischen Seite der Forstwirtschaft führt zunächst zum Streifen als günstigster Form des Arbeitsfeldes, also zum streifenförmigen Betrieb, und zwar

1. in waldbaulicher Hinsicht, weil man auf großer Fläche den Gang der Verjüngung nicht in der Hand hat und der waldbauliche Überblick über die Einzelkleinfläche fehlt, weil ferner die Breitschlagwirtschaft den Gang des Betriebs generalisierend vorausbestimmt und unsichere Zufallserfolge neben vielen Mißerfolgen zeigt;

2. in schutztechnischer, 3. erntetechnischer und 4. ertragsreglungstechnischer Hinsicht, für welche der Vorteil des Streifens ohne weiteres in die Augen fällt.

5. Die Vorteile für die Betriebsführung sind vor allem groß, weil der Streifen den ganzen Betrieb übersichtlich macht, was seine Leitung ungemein erleichtert und besonders für große Verwaltungen eine voll wirksame Kontrolle des Betriebs eigentlich erst ermöglicht.

Nach der waldbaulich-biologischen Seite hin ist mit der Wahl des Streifens zunächst noch gar nichts festgelegt; es stehen hier alle Möglichkeiten offen, denn das schmale Arbeitsfeld läßt genau dieselben waldbaulichen Maßnahmen zu wie das breite.

Die Streifenform des Schlags führt aber ganz von selbst neben gleichförmiger und ungleichförmiger Lockerung des Kronendachs (Schirmhieb und Blenderhieb) zur besonderen Beachtung der Randstellung und damit zur Öffnung des Waldes nach der biologisch, schutztechnisch und erntetechnisch günstigsten Seite hin, also zu bestimmter Orientierung des Ganzen.

Da nun aber mit der Randverjüngung allein angesichts des heutigen Waldaufbaus nach Großbeständen und bei dem allgemeinen Wirtschaftsziel des Mischwalds nicht durchzukommen ist, so verbreitern wir den Streifen nach Bedarf und ziehen gedeckten Schirmstand und Blenderstand bei — das ist der Blendersaumschlag. —

Das Ganze bedarf dann nur noch eines festen, nach außen sichernden Rahmens, des Hiebszugsnetzes, jedenfalls für den Nadelwald, sowie einer vernünftigen Anwendung — und das System ist fertig.

II.

Der Saumschlag.

Der Saumschlag ergibt sich, wie schon gezeigt wurde, für das System erst sekundär, aber damit nicht weniger folgerichtig für natürliche wie für künstliche Verjüngung, sobald man der jüngsten Altersstufe günstige Lebensbedingungen schaffen und auf Mischwald hinarbeiten will. Man muß dafür die biologischen Verhältnisse der langen Randlinie des Streifenschlags näher ins Auge fassen. Gerade diese biologischen Verhältnisse weisen auf möglichste Verschmälerung (gedeckter Schirmstand) und entsprechende Einstellung des Streifens nach der Himmelsrichtung hin, also auf Saumschlag.

Die Wahrnehmungen im Walde draußen, die dies erhärten, sprechen in dieser Hinsicht m. E. eine klare und eindeutige Sprache, und wenn Wiedemann (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 1926, S. 333) von „nur Beobachtungen, nicht zahlenmäßigen Aufnahmen" spricht, womit er nicht genügend sichere Feststellungen meint, so werde ich auf die Unterschätzung des einen und Überschätzung des andern Verfahrens vor allem durch die Vertreter der Ertragskunde unter III. zurückkommen. Bezüglich der „Kellerluft des Nordrands", von der am angeführten Ort die Rede ist, möchte ich doch die bescheidene Frage auf-

tretung mir am wenigsten schwer geworden wäre, der Waldbau.

Wer das nicht glaubt, und ich nehm's niemand übel, der sehe die Tübinger Vorlesungsverzeichnisse von 1902 bis 1906 nach.

Digitized by Google

werfen: Warum schafft sich denn der Wald, auch der Kiefernwald, soweit er vermag, überall nach Möglichkeit diese „Kellerluft" und fühlt sich darin so sehr wohl, wenn das für seine Jugend eine so schlimme Sache sein soll? Das kann doch nur für hohe und nördliche Lagen gelten. Auch bezüglich des Baumes der sonnigen Heide, der Kiefer, kann ich das nicht allgemein glauben, was Wiedemann feststellt, sonst wäre sie aus dem Schattholzwald längst verschwunden. Der Saumschlag wird sich eben ihrer Eigenart — wie ja ohnehin allen Besonderheiten — örtlich anpassen müssen, und die „vernichtenden Schäden" werden nur da entstehen, wo dies nicht geschieht, also z. B. gerade in den dort angeführten schmalen Schlägen mit langen Schlagpausen, was wohl ausgerechnet das Ungeschickteste ist, was man bei der Kiefer machen kann.

Solange ich die Kiefer an so vielen Orten im Blendersaum reichlich ankommen und freudig gedeihen sehe, bleibe ich bei dem Glauben, daß man diese Holzart — vor allem in Mischung — auch in der Kellerluft des Nordrands mit Erfolg verjüngen kann. Daß dagegen die Sache auch verdorben werden kann, das zeigt nicht nur dieser immerhin schwierigere Fall, sondern das finden wir bei allen Holzarten, selbst auf den ansamungsfrohesten Standorten.

Wir kommen natürlich, auch wenn wir die Biologie des Randes bevorzugen, mit dieser Randbesamung, also Kahlsäumen, allein nicht aus, das ist, wie schon oben ausgeführt wurde, praktisch selbstverständlich. Wir müssen, um vorwärtszukommen und Mischung zu erhalten, den Rand durchbrechen und mehr oder weniger tief vorgreifen, wie es eben Standort, Holzart und Betriebsziel erfordern. Dann erst entsteht der Blendersaumschlag.

Auch diesem Vorgehen gegenüber, das auch nicht „großenteils nur gedanklich gestützt", sondern wie nichts anderes aus dem grünen Wald selbst entnommen ist (vgl. Grundlagen der räumlichen Ordnung im Walde, 4. Aufl., S. 144ff.), scheint das Urteil Dieterichs, so überlegen es abgegeben wird, selbst nur gedanklich gestützt. Besonders erstaunt bin ich über die hier (S. 203ff.) zutage tretende Auffassung und Darstellung der Verjüngungstechnik und über die Reformvorschläge auf S. 206, welche die „Räumungstechnik weiterbilden", sich von der „Himmelsrichtung möglichst freimachen" wollen und von Einsaum und „Mehrsaum", gebrochenem, Bogen- und Winkelsaum sprechen. Ich will nicht weiter auf sie eingehen, sie stoßen teilweise offene Türen ein.

Von allem, was der Vortrag über Saumverjüngung sagt, kann ich — und zwar aus vollem Herzen — nur die für mich selbstverständlichen Sätze unterschreiben, denn ich habe zwei Bücher darüber bezw. auf dieser Grundlage geschrieben — dennoch werden sie mir entgegengehalten! —, daß hier die Entscheidung „nicht Sache der Forsteinrichtungskunst, sondern der Holzartenbiologie" sei und daß „in den Erfahrungstatsachen die Naturgesetze sich offenbaren", worauf ich meine „Gesetzmäßigkeiten" aufbaute, auf die ich unter III. zurückkommen werde. Überhaupt geben die ganzen Ausführungen auf S. 204 unten der Gegenpartei recht und widersprechen der sonstigen Stellungnahme des Vortrags.

Im übrigen aber habe ich allen Grund, über das erstaunt zu sein, was ich da über Saumschlag zu hören bekomme. Die ganze Besprechung und Beurteilung muten mich durchaus fremdartig an, wollen sie doch etwas ganz anderes aus dem Verfahren machen, als es in Wirklichkeit ist, und verwirren das einfache Bild.

Daß jede Holzart Eigenheiten bezüglich der Keimungsbedingungen hat, unterschreibe ich ohne weiteres, denn darauf beruht ja die Notwendigkeit eines **stetigen** Übergangs aus Schatten in Licht und Freistand, auf dem mein Vorschlag aufgebaut ist, sodaß jede den Ort ihrer „Eigenart" jederzeit vorfindet.

Allen Holzarten ist aber jedenfalls das eine gemeinsam, wie übrigens auch allen andern Samen, die ich kenne, daß sie während der Zeit der Keimung und je nach der Entwicklungsweise der Wurzeln auch noch über verschieden lange Zeit nachher eine stete Frische des Bodens fordern, auf dem sie keimen und in den sie ihre Wurzeln versenken, sonst vertrocknen sie wieder, wie man dies in jedem Samenjahr bei unzähligen Keimpflanzen im Walde selbst (es ist auch kein Hirngespinst von mir) sehen kann und wie ich es selbst dort gesehen habe. Gleichzeitig sichert diese Frische in nicht kaltem Gebiet eine normale Humuszersetzung, sorgt also gleichzeitig auch noch für einen aufnahmefähigen Zustand des Waldbodens und bereitet diesen damit auf die Keimung vor. Voraussetzung ist hier natürlich eine Wirksamkeit von entsprechender Dauer.

Die Frage ist also hier m. E. nicht vor allem die nach der Eigenart der Holzart, sondern vielmehr die: Wie schaffen wir in unserem Klima obige Bedingung der stetigen Bodenfrische am besten, sichersten und gleichmäßigsten? Ich nehme da nach meinen Wahrnehmungen z. B. auch das Klima des Freudenstädter Schwarzwalds nicht aus, denn ich habe auch dort Trockenzeiten erlebt, in denen die Keimlinge vertrockneten, auch wenn sie seltener sein mögen als sonstwo! Ich weiß eine

Digitized by Google

Lösung! Der Vortragende gibt keine, sondern verweist nur auf die längst bekannten verschiedenen allgemeinen Möglichkeiten und fordert ihre Vervollkommnung und Abgrenzung. Was haben wir mit ihnen, wenn wir die großen Zahlen sprechen lassen, bisher erreicht? Er spricht wohl von schönen Verjüngungen, die bekanntlich da und dort auch aus dem Schirmbreitschlag hervorgegangen sind, gibt aber nicht das prozentische Verhältnis zu den mißlungenen, die jene als Zufallserfolge kennzeichnen, und spricht nicht von den ganz besonders günstigen Besamungsbedingungen, die deren Voraussetzung sind. Seine Beweisführung ignoriert jedoch diejenige des Gegners so vollkommen, daß ich da nicht weiter streiten mag, sondern, um mich nicht zu wiederholen, nur auf meine eingehenden früheren Ausführungen in den „Grundlagen der räumlichen Ordnung" verweisen kann, wo ich die längst bekannten Gedankengänge des Vortrags auch längst schon widerlegt habe.

Auf den eigentümlichen Vorwurf, daß man „den späteren Forstwirten die Nutzungsweise bindend vorschreibe", habe ich nur die eine Gegenfrage: Tut das nicht jedes Verfahren in gleicher Weise, indem es den Wald- und Bestockungsaufbau im Sinne seines Prinzips formt oder beeinflußt?

Nur auf einige Punkte muß ich näher eingehen.

Der Vortrag macht sich die Bekämpfung des Gegners leicht, wenn er dessen Stellung sofort auf engsten Raum einschränkt, indem er sagt: „Randverjüngung, d. h. Verjüngung im Außensaum." Randverjüngung ist eben nicht allein Verjüngung im Außensaum! Jedenfalls arbeitet diejenige „Randverjüngung", die er bekämpft und als beschränkt brauchbar und einseitig hinstellen möchte, ausdrücklich mit Verjüngung sowohl im Außensaum wie im Innensaum, und zwar so ausdrücklich, daß man das schlechterdings nicht übersehen kann, wenn man ihr überhaupt gerecht werden will. Solche Verjüngung ist allerdings nur von bestimmten Seiten her möglich und setzt unter Umständen Lockerung des Randes voraus. Der Redner scheint also die Grundlage des von ihm Bekämpften nicht genau zu kennen, jedenfalls beachtet er sie nicht.

Da er von „gleicherweise allerwärts geltenden Gesetzmäßigkeiten für die Keimung aller Holzarten" und in bezug darauf von „Überschätzung des eigenen Wissens" und gar von „Leichtfertigkeit" spricht, wenn man dafür „gewissermaßen ein Naturverjüngungsprinzip aufstellen wolle", so ist das, abgesehen von der eigenen überheblichen Ausdrucksweise des Redners, die vielfach peinlich berührt, ein Streit um Worte! Dieterich kann wohl wissen, denn ich habe es zum Überdruß gesagt, daß ich nicht so töricht bin, so wenig wie der mitangegriffene Oberforstrat Dr. Wörnle, zu glauben, bei der großen Zahl der auf die Keimung Einfluß übenden Momente könne hier ein „Naturgesetz" aufgestellt werden, sondern daß es sich um eine Regelmäßigkeit handelt, die in sehr vielen Fällen zutage tritt, also auch regelmäßig wiederkehrende Ursachen zur Grundlage haben muß, sodaß sie zunächst einmal großen praktischen Wert hat, sobald sie richtig erkannt und abgegrenzt wird, wie Dieterich ja selbst auch „häufig optimale Ansamungen" zugeben muß. Wozu also die Anzweiflung? Wenn er der Ausdehnung und den Gründen dieser von ihm anerkannten Erscheinung durch Jahrzehnte im Wald draußen nachforschen wollte, in eigener Wirtschaft, wie wir es getan, dann würde er vielleicht den Ausdruck „Leichtfertigkeit" als eine solche seinerseits erkennen!

Auf die „Grenzen" der Regel habe ich selbst oftmals hingewiesen und schon in der ersten Auflage der „Grundlagen der räumlichen Ordnung" Beispiele beigebracht. Der Vortrag sagt also auch damit nichts Neues, denn daß unter ungünstigem Windeinfluß auch Nordränder und vor allem Westränder verhagern können — letztere tun dies sogar in der Regel! —, ist längst bekannt und wahrscheinlich auch von mir schon irgendwo besprochen, bestätigt doch diese Ausnahme nur die Regel und beweist, daß der von mir angenommene Hauptgrund der stetigen Bodenfrische offenbar die richtige Erklärung ist. Es war m. E. nicht klug, mir das entgegenzuhalten.

Noch mehr kann man leider verraste, verheidete und unbesamte Blendersäume auch in richtiger Himmelslage finden, überall da, wo im gleichaltrig erwachsenen, auf den toten Punkt gekommenen Altholz ungeschickte und naturunkundige Hände sich mit Forstwirtschaft beschäftigen, die grob in den Wald hineinhauen und vom Blendersaumschlag verlangen, daß er nun sofort ihre Schlagflächen reichlichst besame und alles das in einem Jahr herzaubere, was in stetiger Entwicklung während eines Jahrzehnts allmählich hätte entstehen können, die nicht für nötig halten — auch Dieterich scheint es beim Blendersaumschlag vorauszusetzen! —, den standörtlichen und Bestockungsverhältnissen und vor allem dem augenblicklichen Bodenzustand mit vorsichtiger Hand nachzugehen; Leute dieses Schlags machen selbst dem Wirtschafter einen Vorwurf daraus, wenn er diese selbstverständliche forstliche Pflicht auch hier erfüllt, wie man es in Pfalzgrafenweiler erlebt hat, und zeihen ihn gar der Irreführung.

Bodenverwilderung und sonstige Mißerfolge durch

Digitized by Google

falsche Hiebsführung muß jedes Verfahren mit in Kauf nehmen, sie wirken um so verheerender, je größer die Schläge sind, auf denen gleichzeitig gearbeitet wird, also am schlimmsten auf Breitschlägen, wo überdies eine Korrektur schwer ist, während solche Fehler beim Saumschlag nur eine Kinderkrankheit des Übergangs bilden, deren Schaden sofort durch Pflanzung behoben werden kann.

Dieterich scheint ja solche Mißgriffe gerade beim Blendersaumschlag allgemein vorauszusetzen, ich aber habe meine Bücher nur für Forstleute geschrieben, die mit der Natur verwachsen sind, und habe meine Vorschläge nur für sachkundige Hände gemacht, nicht als „Generalrezept" zu „reglementmäßigem Exerzieren".

Natürlich kann der erste Hieb auch dem Vorsichtigsten und Geschicktesten mißlingen, da, wie ich oben gezeigt, viele Momente zusammenwirken und die Wirtschaft vielfach drängt. Ich habe deshalb — mit aus diesem Grunde — allgemein empfohlen, die ersten Aufhiebe sofort auszupflanzen — es handelt sich hier gewissermaßen um eine Nachholung, denn eigentlich müßte die Räumungsfläche ja schon zehnjährige Bestockung tragen. Der Wirtschafter aber wird aus solchem Mißlingen auch sofort eine heilsame Lehre ziehen, die dann fernerhin weiten Flächen zugute kommt —, dies ist ja gerade ein waldbautechnischer Hauptvorzug der Saumwirtschaft!

Den ganzen Vortrag Dieterichs durchzieht der Hinweis auf die „örtliche Bedingtheit aller Waldbaumaßregeln", ohne daß er sich auch nur bemüht hätte, den Beweis einer Verletzung dieses Grundsatzes anzutreten. Hier wird einfach Unkenntnis oder Mißachtung der primitivsten Fachlehren unterstellt und auf deren Einhaltung hingewiesen. Die örtliche Bedingtheit aller Waldbaumaßregeln ist eine Binsenwahrheit, die weder mit der Frage des Systems noch des Saumschlags irgend etwas zu tun hat.

Auch wenn gesagt wird, „mit Nachdruck werden einzelne Verfahren als die allein und allgemein richtigen anempfohlen oder gar anbefohlen", womit natürlich wieder vor allem der Saumschlag und Württemberg gemeint ist, so trifft das, wie bereits gezeigt wurde, nur zu, wenn man dabei die sofortige Herstellung des Normalzustands als bindende Vorschrift unterstellt, wozu kein Anlaß gegeben ist.

Auch die „einseitige Auffassung", für deren „Allgemeingültigkeit" nach unserer heutigen waldbaulichen uns. Erkenntnis „Beweise nicht vorliegen", und dann der Standpunkt, „grundsätzlich für einen großen Forstbetrieb nur eine bestimmte Betriebsart zuzulassen", sind Vorwürfe, die nach den vorausgehenden Darlegungen die bekämpfte Methode nicht treffen, so wenig, wie sie getroffen wird, wenn der Vortrag „die Beschränkung im ganzen überhaupt nur auf ein Hiebsverfahren" als „unzulässig" bezeichnet. Hier möchte ich doch fragen, ob der Großschlag in seinen verschiedenen Formen bisher irgendwo bezüglich der Hiebsart einen weiteren oder auch nur gleichweiten Spielraum gelassen hat wie jetzt der Blendersaumschlag?

Und jenes „Hiebsverfahren" ist der Saumschlag[5]), der nun angeblich in willkürlicher Verallgemeinerung angewendet werden soll. Die Saumform wird „als obligatorisches Merkmal der zulässigen Betriebsarten auf den Schild erhoben", woraus mir denn doch hervorzugehen scheint, daß der Redner, entgegen dem, was er sonst unterstellt, sehr wohl weiß, daß die Saum- bezw. Streifenform nur Grundform und Ausgangspunkt für die „zulässigen Betriebsarten" ist. Also sind doch „verschiedene Betriebsarten" zugelassen! Wie stimmt nun das zu zahlreichen teilweise oben angeführten Aussprüchen der Kritik im Sinne „nur einer bestimmten Betriebsart" oder „Hiebsweise", welche das Enge und bindend Wirkende des Verfahrens beweisen sollen?

Zu dem Nachsatz, „es fehlt wohl nicht viel, daß sie eines Tags in irgend einem Land — natürlich Württemberg! — durch Staatsgesetz als die allein geduldete proklamiert[6]) wird", habe ich nichts zu sagen, denn er ist unsachlich!

Um in all diese Unklarheiten hineinzuleuchten und zugleich zu zeigen, wo mehr Freiheit für die „örtliche Bedingtheit der Waldbaumaßregeln" geboten ist, wollen wir mal den Schirmbreitschlag („Schirmschlagbetrieb") und Blenderbreitschlag („Femelschlag") mit dem Blendersaumschlag vergleichen:

Die beiden ersten Formen sind innerhalb des Großschlags gekennzeichnet lediglich durch die bestimmte **Hiebsart**, die ihnen den Namen gibt, also durch **waldbauliche Bindung** an eine ganz bestimmte Art des Hiebseingriffs in den Bestand;

der Blendersaumschlag dagegen ist gekennzeichnet lediglich durch die Schlagform. Gebunden ist also hier nur das betriebstechnische Ele-

---

[5]) In Wirklichkeit ist der Saumschlag kein „Hiebsverfahren", sondern eine Schlagform.

[6]) Die Proklamation ist eine besonders feierliche Form der Willensäußerung seitens des Staatsoberhaupts, daher hier wohl am Platze!

Digitized by Google

ment, während das waldbauliche, die **Hiebsart,** in weitestem Maße freigegeben ist. Die Bezeichnung wurde seinerzeit ausdrücklich in diesem Sinne gewählt. Zu vergleichen: „Grundlagen der räumlichen Ordnung", 1. Aufl., S. 143.

Es herrscht also hier waldbauliche Freiheit, dort waldbauliche Gebundenheit an eine bestimmte Hiebsart. Und wenn nun Dieterich freie Wahl unter den ersteren und andern Hiebsformen für den einzelnen Fall fordert, so findet er diese im richtig verstandenen Blendersaumschlag bereits gegeben!

Als „Räumungshieb" läßt Dieterich den Saumhieb gelten, aber nicht als „Verjüngungshieb"! Es will damit gesagt werden, daß der Blendersaumschlag nur bestehen könne, wo ohne sein Zutun vorher Ansamung unter Schirm stattgefunden habe. Dieser Gedanke soll die Parole bei den Waldgängen der Freudenstädter Forstversammlung gebildet haben.

Für den, der Randbesamung nur im Außensaum kennt, oder auch nur, wer den Blendersaumschlag auf Randbesamung im richtigen Sinn einschränken will, weil er sich an das Schema von Abbildungen hält, ist dies selbstverständlich. Saumschlagverjüngung in meinem Sinn ist das aber allerdings nicht. Sie scheint Dieterich nicht zu kennen.

Zunächst bedient er sich, wenn er „Räumungshiebe" den „Verjüngungshieben" gegenüberstellt, um das gleich vorwegzunehmen, einer m. E. sehr unglücklichen Neuschöpfung, die nur noch mehr Unklarheit in die ohnehin schon reichlich verwirrte Sache bringt.

Die sog. „Betriebsart" ist stets eine innige Verbindung einer Verjüngungs- und Erntemethode, d. h. derselbe Akt wird gleichzeitig von zwei Zwecken beherrscht und bestimmt. Gewöhnlich wird allerdings nur einseitig der eine Zweck — bei Kahlhieb die Ernte, bei Schirm- und Blenderhieb die Verjüngung — in Betracht gezogen.

Diese beiden Methoden nun aber auseinanderzureißen und sie gar, wie Dieterich tut, gewissermaßen zeitlich hintereinander anzuordnen — erst Verjüngung, dann Räumung —, ist m. E. durchaus und grundsätzlich falsch. Dieterich spricht geradezu von Verjüngungshieben, die „tatsächlich Räumungshiebe über Jungwuchs" sein sollen! Wie kann man nur Verjüngung und Räumung einander gegenüberstellen[7]), dazu in so schroffer Weise?

Demgegenüber muß ich aufs allerentschiedenste betonen: Derselbe Ernteakt ist stets sowohl Verjüngungs- wie Räumungshieb von Anfang bis zu Ende! Wer Naturverjüngung praktisch geübt hat, gibt mir recht — hier stehen sich wieder mal Waldbeobachtung und gedankliche Konstruktion schroff gegenüber —, wenn ich sage, daß die Wegnahme des ersten, wie die des letzten Altbaumes von der Fläche bei Naturverjüngung gleichzeitig ein Verjüngungs- wie ein Räumungsvorgang ist, daß mit der „Ansamung" der Fläche, die zumeist auch ungleichförmig erfolgt, die „Verjüngung" noch nicht zu Ende ist, sondern erst ihren Anfang nimmt, diese sich überhaupt, besonders die Zusammenfügung der Mischung, während der Räumung fortgesetzt vollzieht, ebenso wie das Fußfassen und die allmähliche Überführung aus dem Schirm- in den Freistand. Erst wenn der letzte Baum des Altholzes die Fläche verlassen hat, ist die „Verjüngung" zu Ende — ja auch da noch nicht einmal, denn nun bedarf es noch der Ergänzung der von der Natur gelassenen oder von der Ernte und Bringung geschlagenen Lücken, sei es künstlich oder durch Nachbesamung vor allem der eigentlichen Lichthölzer, die hier erst das Optimum für natürliches Ankommen und Gedeihen finden; auch bedarf der Jungwuchs, was ihm allerdings nur der Saumschlag bieten kann, nach der Räumung immer noch eines letzten Stadiums des Seitenschutzes zu allmählicher Gewöhnung an den Freistand — Übergang zur Vollbesonnung — und fröhlichstem Gedeihen.

Ich habe deshalb schon früher empfohlen, fernerhin nicht mehr jede Ansamung unter Altholz schon als „Verjüngung" zu betrachten und zu bezeichnen und damit Unklarheiten zu schaffen, sondern einfach als das, was sie erst ist, als „Ansamung"; denn sie

[7]) „Räumung" (Kahllegung) ist bei der Naturverjüngung der erntetechnische Ausdruck für denjenigen Akt, den wir waldbaulich als „Freistellung" (Abdeckung) bezeichnen. Es ist der letzte Ernteakt auf der Fläche, der zugleich den letzten Verjüngungsakt einleitet! Er führt die Fläche aus dem Schirm- oder Blenderstand in den Freistand über, wobei der Blenderstand schon ein Zwischenglied zwischen gedecktem Schirmstand und Freistand bildet.

Hier wird also ein einzelner Ernteakt der ganzen Verjüngung als etwas Selbständiges gegenübergestellt, was nur Verwirrung bringen kann, da ihm falsche Vorstellungen zugrunde liegen.

Nur beim Schirmschlagbetrieb Heyerscher Art und bei rein schematischer bezw. mechanischer Zerreißung des Ganzen läßt sich Dieterichs Vorstellung überhaupt erkennen: Andere Verjüngungsarten lassen solche Betrachtungsweise überhaupt nicht zu.

Bei Schirmbreitschlag wird zunächst der Schlußstand der ganzen Bestandesfläche gleichzeitig und gleichmäßig durch Schirmhieb in den ungedeckten Schirmstand übergeführt. In diesem Stand soll nun die Ansamung erfolgen und abschließen. Die fertige Besamung, die „Verjüngung", wird dann durch „Räumungshieb" (Abdeckung des Schirms), der nicht mehr zur Verjüngung zählt, in den Freistand übergeführt. Daß solche Betrachtungsweise unhaltbar ist, bedarf keines Beweises! Wenn Dieterich den Saumschlag als Räumungshieb gelten lassen will, so müssen doch auch streifenförmige Besamungshiebe vorausgehen.

Digitized by Google

ist noch keine „Verjüngung". Diesen Namen verdient sie erst, falls sie nach Räumung des Altholzes noch in brauchbarem Zustand vorhanden ist, denn dann erst ist der Bestand verjüngt. Ich habe nicht wenige Fälle gesehen, wo dies bei einer vorher prächtigen Ansamung nachher nicht mehr oder nur noch sehr mangelhaft der Fall war!

Die Bezeichnung des Saumschlags als „Räumungsverfahren" muß ich somit aufs entschiedenste ablehnen, denn dabei wird das Vorhandensein eines lebensvollen Ganzen vollkommen verkannt. Die Bezeichnung hebt die Tatsache hervor, übertreibt sie aber, daß die Saumschlagform den Ernterücksichten, der „Räumung", mehr Beachtung schenkt als die nur waldbaulich-biologisch eingestellten andern naturverjüngenden „Betriebsarten". Dagegen wird mit der Bezeichnung jede biologische Randwirkung des Saums nach innen bestritten, denn diese Annahme beruht ja nicht „auf naturgesetzmäßig feststehendem Wissen", sondern nur „auf willkürlicher Entscheidung".

Auch von einem heute herrschenden „Streit um Glaubens- und Parteidogmen" ist die Rede. Ich habe davon nichts bemerkt, vielmehr in allen sonstigen Veröffentlichungen nur Urteile der betreffenden Autoren auf Grund ihrer eigenen Beobachtungen und Erfahrungen gefunden, die sie offenen Auges in einer mehr oder weniger langen Reihe von Jahren gemacht hatten und nach bestem Wissen vertraten.

Wenn diese sachlichen Urteile auseinandergehen, so rührt das nach meinen Wahrnehmungen neben der mangelnden Klarheit der forstlichen Begriffe, die viel an dem Aneinandervorbeireden schuldig ist, meist her von dem verschiedenen Gewicht, das die Autoren den einzelnen Bestimmungsgründen beim Abwägen der wirtschaftlichen oder betriebstechnischen Zweckmäßigkeit zumessen, oder von Beobachtungen auf biologischem Gebiet, die sich nur auf ganz bestimmte Verhältnisse beziehen, deren Besonderheit aber nicht als solche erkannt wurde. Von „Glauben" und blinder „Parteinahme" habe ich nichts bemerkt, weder bei Gleichgesinnten noch bei Gegnern.

Des weiteren kann ich nicht annehmen, daß der Redner meine früheren Beweisführungen in Betracht gezogen hat — auf seine Beurteilung des Methodischen werde ich unter III. zurückkommen —, wenn er von einer Bindung der Naturverjüngungstechnik „nur auf der willkürlichen Entscheidung für eine deduktiv angenommene oder durch Einzelbeobachtungen gestützte Wahrscheinlichkeit" spricht und behauptet, man sei nur zu geneigt, „auf einzelnen Musterbeispielen allgemeine Regeln aufzubauen, die sich den Anschein erfahrungsgemäß aufgestellter Naturgesetze geben". Ja, er geht so weit, von „Schmälerung des Verdiensts zu sprechen, wenn man allzu selbstsicher die örtliche Bedingtheit übersehe". Auch von „Übertragungsfehlern" und „Mangel an begrifflicher Klarheit" ist die Rede, welch letztere ich aber gerade auf diesem Gebiet beim Redner selbst sehr vermisse, z. B. wenn er Blendersaum, Saumfemel und Schmalkahlschläge durcheinanderbringt. Diese „Mißverständnisse" entstehen dadurch, daß man, wenn man schon die Bezeichnungen eines Autors gebraucht, sich nicht auch der von ihm unterlegten Begriffe bedient.

Ein streifenförmig fortschreitender Schlag heißt der „Saumfemel", (besser: Blenderschmalschlag) wenn die Hiebsart auf der Fläche den Regeln des „Femelschlagbetriebs" folgt (vgl. Gayers Waldbau) und biologisch auf Beiziehung des Saums (der Randstellung) zur Verjüngung keinen entscheidenden Wert legt, weshalb hier auch die Himmelsrichtung keine Rolle spielt — davon war jedenfalls früher nie die Rede! —; er wird aber zum „Blendersaumschlag", sobald er letzteres tut und somit auch die Einstellung nach der Himmelsrichtung biologisch entsprechend beachtet. Das ist doch wahrhaftig einfach! „Schmalkahlschläge" kommen beim Blendersaumschlagsystem im allgemeinen nur als erste Gliederungshiebe in Frage, wo bezüglich Befestigung der Ränder keine Zeit zu verlieren ist, mit sofortiger Bepflanzung der Fläche, die dann nur Seitenschutz genießt und die Möglichkeit ergänzender Nachbesamung. Es handelt sich also um eine Übergangsmaßregel!

Zweimal ist auch in dem Vortrag — in ziemlich durchsichtiger Weise — auf den Fall des württembergischen Forstbezirks Obertal angespielt worden, wohin der Nachausflug der Forstversammlung führte, als Illustration der Wirkung des Blendersaumschlags, der „als Hemmung empfunden" werde, wo das Verfahren „schablonenmäßig wesensfremden Verhältnissen aufgenötigt wird". Ich habe keinen Anlaß dazu, über diesen Fall nicht in aller Öffentlichkeit zu sprechen, muß dies sogar tun, um mich vor weiterer übler Nachrede zu schützen. Er illustriert etwas ganz anderes als Dieterich meint, wenn er von „Fehlschlägen" infolge von „erzwungener Anwendung des Verfahrens" spricht, statt von einer rein mechanischen und falschen Anwendung der äußeren Form und vor allem ohne Beachtung der örtlichen Verhältnisse — woran doch wohl das Verfahren unschuldig ist.

Dort mußten nämlich neuestens Hunderttausenden an Kulturkosten in wenig Jahren aufgewendet werden, weil jetzt endlich ein neuer Wirtschafter die Tilgung älterer Kulturrückstände energisch in die Hand nahm.

Digitized by Google

Mit der Tatsache dieser Rückstände aber hat der Blendersaumschlag offenbar nicht das mindeste zu tun, denn kahle Gassen durch den Wald zu hauen und Löcher in denselben, und das erstere „Blendersäume", das letztere „Horste" zu nennen, um nun auf den Zauber der Naturverjüngung zu warten, damit ist's nicht getan.

Auch hier liegt ein kleines „Mißverständnis" vor! Man sollte sich doch, statt auch hier von Blendersaum und „örtlicher Bedingtheit" als Gegensatz zu sprechen, erst klar darüber werden, daß große Waldflächen, die aus Ungleichaltrigkeit und Niederdurchforstung längst zu hochgeschlossenen Althölzern zusammengewachsen sind, für jede Form der Naturverjüngung gleich „wesensfremde Verhältnisse" bilden, da sie sich waldbaulich auf dem toten Punkt befinden, von dem sie die gleiche Hand, die obiges vollbracht, mit Schirm- und Blenderbreitschlägen oder auch auf irgend einem andern Weg ebensowenig weggebracht, aber sicher sehr viel größeres Unheil gestiftet hätte als mit den Gassen- und Löcherhieben. Denn hier kann man wenigstens durch Pflanzung uff. rasch helfen, was man bei der Lockerung größerer zusammenhängender Flächen nicht gekonnt hätte. Was hilft da die „freizügige Anwendung aller Verjüngungsverfahren unter Berücksichtigung der standörtlichen Besonderheiten", die Dieterich fordert? Der Wirtschafter hätte sie ja alle auf dem Verjüngungsstreifen anwenden können, das System hätte ihn daran nicht gehindert. Geholfen hätten sie wahrscheinlich alle nichts! Hier kam es auf etwas anderes an!

Hätte man nach den Grundsätzen des Blendersaumschlags gearbeitet, so hätte man im vorliegenden Fall vorsichtig gegliedert, d. h. keine breiten Gassen gehauen, hätte auch keine Löcher gehauen, sondern wiederum vorsichtig vorausgelockert, hätte die Anhiebe sofort bepflanzt und vor allem mit Bodenvorbereitung und schließlich mit Vorbau gearbeitet, denn man mußte sich klar darüber sein, daß man es mit einem durch jahrzehntelangen Hochschluß verdorbenen Boden zu tun hatte. Wenn man vorher alles gepflanzt hatte, so hätte man auch noch einige Jahre länger pflanzen können, um einen raschen Übergang zu sichern. Dann hätte sich kein Kulturaufwand angehäuft und wäre kein Zuwachsverlust entstanden und der Wald sähe heute anders aus. Das wird übrigens der neue Wirtschafter bald erreichen, da er mit Energie zu besserer Waldbehandlung übergeht. Auch die Naturverjüngung wird kommen, wenn man ihr Zeit läßt und ihr bei Überwindung des toten Punktes, vor allem durch Bodenpflege — Schaffung offenen Bodens — hilft.

Sollte geltend gemacht werden können, was ich nicht weiß, daß der Krieg solche Arbeiten unmöglich machte, so trifft die Schuld überhaupt nicht das Verfahren, der Schaden wäre bei jedem beliebigen eingetreten, die Schuld trüge dann die frühere Wirtschaft, welche die Wälder vor dem Kriege allmählich auf den toten Punkt gebracht hatte.

Dieterich will mich aber nach Äußerungen, die zu meiner Kenntnis kamen, sogar persönlich verantwortlich machen, weil ich mit dem vorvorletzten Wirtschafter befreundet gewesen sei und früher häufig eine benachbarte Sommerfrische besuchte. Beides ist richtig, Dieterichs Schlüsse daraus aber sind falsch! Ich erinnere mich, den Wald mit dem damaligen Wirtschafter höchstens zweimal begangen zu haben, und zwar nur kleinere Teile desselben, wobei mehr von Sturmschaden als von Verjüngungsabsichten die Rede war, ein fertiger Plan für die neue Wirtschaft lag damals überhaupt noch nicht vor, viel weniger fertige Saumschläge, auf die ich irgendwelchen Einfluß hätte haben können. Seit 15 Jahren aber bin ich überhaupt nicht mehr im Revier Obertal gewesen, also seit der Zeit, in der das Jetzige entstand. Ich stelle das ausdrücklich fest! Wollte sich Dieterich in Vermutungen ergehen, so lag es für ihn viel näher, sich eines Artikels in seiner eigenen Silva (1926, Heft 5) zu erinnern, den sein Vorgänger in der Inspektion Obertal geschrieben hat. Er hätte dort vielleicht eher eine Erklärung für die Durchlöcherung der Bestände zwecks Horstbildung gefunden, nämlich die eines beabsichtigten Femelschlagbetriebs. Bei mir findet er keine Belege weder hierfür noch für die Untätigkeit und das Leerliegenlassen der Flächen.

Wenn er sich übrigens bei dem sich an den Vortrag anschließenden Begang des Bezirks Obertal zur Besichtigung der großen Kulturarbeiten laut Bericht gegen das Rechnen mit prolongierten Kulturkosten und gegen die Faustmannsche Formel aussprach und es als eine „Ehrenpflicht des Waldes" bezeichnete, für die Wiederherstellung der Bestockung nach solchem Mißerfolg einzutreten, so hat letzteres m. E. mit der richtig verstandenen Faustmannschen Formel gar nichts zu tun. Daß der Forstbetrieb Scharten wieder auszuwetzen hat, die er dem Wald schlug, auch wenn sich dies voraussichtlich nicht lohnt, ist selbstverständlich, zumal im Staatswald, das fordert die Nachhaltigkeit! Die Faustmannsche Formel dagegen ist der getreue Eckhard der Forstwirtschaft in ökonomischer Hinsicht, der ihr die verheerende Wirkung solcher Fehler auf den Ertrag des Bodens vor Augen führt und sie vor ökonomischen Exzessen warnt.

(Schluß folgt.)

Digitized by Google

Zur Vogelschutzfrage,

insbesondere zur wissenschaftlichen Begründung des wirtschaftlichen Vogelschutzes.

Von Wilhelm Freiberger in Heidelberg.

(Fortsetzung.)

III. Teil. Besondere Begründung des wirtschaftlichen Vogelschutzes.

Abschnitt I.

Wirtschaftlichen Nutzen bringen, wie schon oben ausgeführt wurde, in hohem Maße nur die von animalischen Stoffen lebenden Vögel, und zwar ausschließlich dadurch, daß ihre Nahrung ganz oder teilweise aus schädlichen Insekten und Wirbeltieren besteht.

Zur Beurteilung des wirtschaftlichen Nutzens der einzelnen Vogelarten ist deshalb unbedingt nötig, daß man weiß, welche Mengen an animalischer Nahrung den einzelnen Arten zu ihrer Ernährung nötig werden und welche Insekten und Wirbeltiere ihnen zur Nahrung dienen.

Nun beruht zwar unsere Kenntnis des Vogellebens in der Hauptsache auf Feststellungen, die durch Beobachtung der Vögel im Freien entstanden sind; die beiden Fragen, wieviel und was die einzelnen Vogelarten zu ihrer Ernährung nötig haben, konnten aber durch solche Feststellungen nicht oder doch nicht genügend gelöst werden.

Es ist dies erst möglich geworden durch die exakten Untersuchungen, die Geheimrat Professor Dr. Rörig im ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts an der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem über die Ernährung der von animalischen Stoffen lebenden Vögel in großem Umfang angestellt hat. Die Methoden dieser exakten Untersuchungen und deren Ergebnisse sind in verschiedenen Veröffentlichungen Rörigs beschrieben und angegeben. Für meine Ausführungen sind folgende Veröffentlichungen besonders wichtig:

1. Magenuntersuchungen land- und forstwirtschaftlich wichtiger Vögel. Arbeiten der Biologischen Anstalt für Land- und Forstwissenschaft. 1. Band, Heft 1.
2. Wirtschaftliche Bedeutung der insektenfressenden Vögel. Ebenda 4. Band, Heft 1.
3. Untersuchungen über die Nahrung unserer heimischen Vögel. Ebenda.
4. Fütterungsversuche. Mitteilungen aus der Biologischen Anstalt. Heft 8.
5. Wirtschaftliche Bedeutung der Vogelwelt. Ebenda. Heft 9.
6. Schutz der nützlichen Vögel. Arbeiten der Landwirtschaftlichen Gesellschaft 1904. Heft 98.
7. Flugblatt der Biologischen Reichsanstalt Nr. 67.

Leider kann ich mit Rücksicht auf den verfügbaren Raum nur soweit auf diese Veröffentlichungen eingehen, als dies zur Behandlung meines Themas unbedingt nötig ist; ich verweise deshalb auf die Arbeiten selbst, und zwar um so dringender, da sie in erster Reihe die wissenschaftliche Grundlage des wirtschaftlichen Vogelschutzes bilden.

Die erste Frage: Welche Mengen an animalischer Nahrung werden den einzelnen Vogelarten zur Ernährung nötig? konnte durch Feststellungen vermittelst Beobachtungen der Vögel im Freien in keiner Weise beantwortet werden: Es ist ganz unmöglich, durch Beobachtungen festzustellen, wieviel ein Vogel während eines Tages oder Jahres an Nahrung zu sich nimmt. Man war deshalb früher ausschließlich auf Schätzungen angewiesen, die naturgemäß sehr weit auseinandergingen und nur dazu dienen konnten, Verwirrung anzurichten und den wirtschaftlichen Vogelschutz in Mißkredit zu bringen. Erst und allein durch die exakten Fütterungsversuche, die Rörig mit in Gefangenschaft lebenden Vögeln vorgenommen hat, konnte der Nahrungsbedarf der einzelnen Vogelarten wissenschaftlich genau festgestellt werden. Nur bei wenigen Arten, wie beim Specht, waren seine Methoden nicht anwendbar. Rörig war der erste Wissenschaftler, der Fütterungsversuche angestellt, und ist der einzige geblieben, der solche Versuche in großem Maßstab ausgeführt hat. Die Ergebnisse der exakten Untersuchungen Rörigs über den Nahrungsbedarf der Vögel haben nichts zu tun mit den Ergebnissen der früher nötig gewesenen Schätzungen und dürfen mit diesen ja nicht verwechselt werden. Wer die peinlich genauen Untersuchungsmethoden und das umfangreiche Untersuchungsmaterial Rörigs kennt, kann ihre Richtigkeit unmöglich bezweifeln.

Für die Fütterungsversuche wurden große, mit Sträuchern und Bäumen besetzte Flugkäfige benutzt, in denen die Vögel ganz wie im Freien lebten, brüteten und sich jahrelang wohlbefanden. Auch sonst waren alle Maßnahmen getroffen, die nötig und geeignet waren, etwaige Einflüsse der Gefangenschaft auf das Untersuchungsergebnis auszuschalten. Die Ergebnisse können deshalb ohne Bedenken auf die im Freien lebenden Vögel angewendet werden.

Digitized by Google

Durch die Versuche wurde festgestellt, welche Menge (Gewichtsmenge) die einzelnen Vogelarten täglich an Trockensubstanz nötig haben.

Die den Vögeln zur Nahrung dienenden animalischen Stoffe enthalten nämlich außer der die Nahrung bildenden Trockensubstanz auch sehr viel Wasser und sind bezüglich ihres Gehaltes an Trockensubstanz und Wasser sehr verschieden. So enthalten z. B. nach Rörigs Feststellungen

100 g Lebendgewicht:

des Mehlwurms 40,2 g Trockensubstanz (Nahrung)
„ Kiefernspanners 19,5 „ „ „
„ Engerlings 18,0 „ „ „
der Weinbergsschnecke 7,5 „ „ „

Das eigentliche Gewicht, das Lebendgewicht der Nährstoffe, kann deshalb nicht als Maßstab dienen. Will man die Vögel bezüglich ihres Nahrungsbedarfs miteinander vergleichen, so muß man feststellen, welche Menge (Gewichtsmenge) an Trockensubstanz zu ihrer Ernährung täglich nötig wird, wie dies bei den Versuchen Rörigs geschehen ist.

Die Fütterungsversuche zur Feststellung des Nahrungsbedarfs der Vögel haben nun zunächst und vor allem das für manchen Ornithologen und Entomologen überraschende Ergebnis geliefert, daß der Nahrungsbedarf der Vögel ein außerordentlich großer ist. Sie haben ferner ergeben, daß die kleinen Vögel im Verhältnis zu ihrem Gewicht noch erheblich mehr Nahrung nötig haben als die größeren, und daß der Nahrungsbedarf der Kleinvögel im Sommer größer ist als im Winter.

Durch die in großem Maßstab durchgeführten Fütterungsversuche wurde nämlich folgendes festgestellt:

Die kleinsten Vögel, wie Goldhähnchen, Zaunkönig, Schwanzmeise usw., mit einem Gewicht von 5—9 g brauchen täglich im Sommer 30, im Winter 24% ihres eigenen Gewichtes an Trockensubstanz. Die etwas größeren Arten, wie Sumpfmeise, Blaumeise usw., mit einem Gewicht von 10—14 g brauchen 26 bezw. 22%.

Bei einem Gewicht des Vogels von 15—20 g werden 20 bezw. 14% nötig. Der 75 g wiegende Star hat einen täglichen Bedarf an Trockensubstanz von 12 bezw. 8 % seines Gewichtes.

Der Turmfalke mit einem Gewicht von 200 g braucht Sommer und Winter 7,7 und der Mäusebussard mit einem Gewicht von 900 g 4,5 %.

Sonach braucht ein Goldhähnchen, das 6 g wiegt und demnach an Trockensubstanz täglich 30 bezw. 24% dieses Gewichts nötig hat, täglich im Sommer $\frac{6 \times 30}{100}$ = 1,80 g, im Winter $\frac{6 \times 24}{100}$ = 1,44 g und jährlich (bei 200 Sommer- und 165 Wintertagen) rund 600 g Trockensubstanz.

Eine Blaumeise mit einem Durchschnittsgewicht von 12 g und einem Trockensubstanzbedarf von 26 bezw. 22% braucht täglich im Sommer 3,12 g, im Winter 2,64 g und jährlich über 1000 g Trockensubstanz. In der nachstehenden Tabelle 1 ist für die wirtschaftlich wichtigsten Vogelarten die ihnen nach

Tabelle 1.

O.-Z.	Vogelart	Gewicht	Nötige Trockensubstanz					Der Trockensubstanz entsprechende Kiefernspannerraupen		
			täglich				jährlich	täglich		jährlich
			im Sommer 200 Tage		im Winter 165 Tage			im Sommer	im Winter	
		g	%	g	%	g	g (rund)	Stück	Stück	Stück
1	Goldhähnchen	6,0	30	1,80	24	1,44	600	209	167	69 000
2	Schwanzmeise	8,3	30	2,49	24	1,99	800	290	231	96 000
3	Sumpfmeise	11,0	26	2,86	22	2,42	1 000	333	281	113 000
4	Blaumeise	12,0	26	3,12	22	2,64	1 000	363	307	123 000
5	Kohlmeise	17,0	20	3,40	14	2,38	1 100	395	277	125 000
6	Kleiber	24,0	18,5	4,44	9,5	2,28	1 300	516	265	147 000
7	Rotkehlchen	17,0	20	3,40	—	—	700	395	—	79 000
8	Singdrossel	60,0	12	7,20	—	—	1 500	837	—	167 000
9	Star	75,0	12	9,00	—	—	1 800	1045	—	209 000
10	Ein Kohlmeisenpaar mit Jungen	—	—	—	—	—	25 000	—	—	2 900 000
11	Turmfalke	200,0	7,7	15,40	7,7	15,40	5 600	–	—	—
12	Mäusebussard	900,0	4,5	39,50	4,5	39,50	14 400	—	—	—

Digitized by Google

den Untersuchungen Rörigs täglich im Sommer und Winter und jährlich zur Ernährung nötig werdende Menge an Trockensubstanz angegeben.

Kennt man das Trockengewicht eines Insekts und die einer Vogelart täglich nötige Gewichtsmenge an Trockensubstanz, so kann man daraus die Anzahl der dieser Vogelart täglich nötigen Insektenindividuen berechnen. So beträgt z. B. das Lebendgewicht einer Kiefernspannerraupe nach Rörigs Untersuchungen 0,044 g und die Trockensubstanz 19,5% des Lebendgewichts = 0,0086 g. Eine Kohlmeise, die im Sommer täglich 3,4 g Trockensubstanz nötig hat, braucht sonach, wenn sie sich ausschließlich von Kiefernspannerraupen ernährt, was tatsächlich mitunter wochenlang der Fall ist, täglich 3,4 : 0,0086 = 395 Stück. In der Tabelle 1 habe ich für die wichtigsten, von Insekten lebenden Vogelarten die Anzahl der Kiefernspannerraupen berechnet, die der diesen Vogelarten täglich und jährlich nötig werdenden Trockensubstanzmenge entspricht.

Aus der Tabelle geht hervor, welche Unmenge von Insekten in einem Waldgebiet mit zahlreichen Vögeln zu ihrer Ernährung nötig wird. So müssen beispielsweise in einem Waldgebiet, in dem je Hektar 4 Kohlmeisenpaare brüten, jährlich $4 \times 25\,000$ g = 100 kg Insektentrockensubstanz bezw. $4 \times 2900000 = 11\,^1/_2$ Millionen Raupen von der Durchschnittsgröße einer Kiefernspannerraupe je Hektar erzeugt werden, um die 4 Kohlmeisenpaare mit ihren Jungen zu ernähren (O.-Z. 10, Tabelle 1). Man denke sich einen Wald, der dauernd solche Insektenmengen je Hektar und Jahr liefern muß.

Aber auch die großen Vögel müssen eine große Zahl von Individuen vertilgen, um ihren Bedarf an Trockensubstanz zu decken. So braucht ein Turmfalke täglich 42, ein Mäusebussard 132 Mäuse.

Die exakten Fütterungsversuche Rörigs haben somit ergeben, daß die Vögel da, wo sie in größerer Zahl vorhanden sind, auf den Bestand der ihnen zur Nahrung dienenden Lebewesen in hohem Maße einwirken und einwirken müssen, wenn sie sich erhalten wollen.

Über die sonstigen Ergebnisse der Fütterungsversuche wäre noch zu bermerken: Der verhältnismäßig größere Nahrungsbedarf der kleinen Vögel wird von Rörig damit erklärt, daß bei den kleinen Vögeln die Oberfläche des Körpers im Verhältnis zum Inhalt größer ist als bei den großen Vögeln, was zur Folge hat, daß auch die Wärmeabgabe und das Bedürfnis, die abgegebene Wärme durch Nahrung zu ersetzen, bei den kleinen Vögeln größer ist. Dazu kommt dann noch, daß die Nahrung der kleinen Vögel aus weichen, chitinfreien Stoffen besteht, die außerordentlich rasch verdaut werden. Die von den kleinen Vögeln aufgenommene Nahrung ist schon nach einer Stunde vollständig verbraucht und aus dem Magen verschwunden. Sie sind deshalb gezwungen, solange der Tag scheint, fast ununterbrochen nach Nahrung zu suchen und Nahrung aufzunehmen, und können ohne Schaden die Nahrungsaufnahme höchstens einen halben Tag lang aussetzen. Damit hängt auch zusammen, daß die kleinen Vögel im Sommer mehr Nahrung bedürfen als im Winter. Da sie wegen des raschen Stoffwechsels fast ununterbrochen fressen müssen, solange sie in Bewegung sind, brauchen sie in den langen Sommertagen mehr als in den kurzen Wintertagen mit langer Ruhezeit. Wenn die Kleinvögel im Winter ebensoviel Nahrung nötig hätten wie im Sommer, müßten sie verhungern, da sie in den kurzen Wintertagen die ihnen im Sommer nötige Nahrung nicht zusammenbringen könnten.

Die großen Vögel mit langsamem Stoffwechsel nehmen die ihnen täglich nötig werdende Nahrung in wenigen großen Portionen zu sich, was ihnen auch in den kurzen Wintertagen möglich ist; sie brauchen deshalb im Sommer und Winter gleich viel.

Leider sind die exakten Untersuchungen Rörigs über den Nahrungsbedarf der Vögel viel zu wenig bekannt und ihre Ergebnisse nicht so tief in das Bewußtsein eingedrungen und so zu Fleisch und Blut geworden, wie dies im Interesse des Vogelschutzes erwünscht und nötig wäre. Es gibt wohl nur wenig Menschen, die beim Erblicken einer Meise in erster Reihe an deren großen Nahrungsbedarf denken, die vor allem daran denken, daß dieser Vogel fortwährend Nahrung suchen muß, daß seine ganze Betätigung ausschließlich darauf gerichtet ist, sich und seine Art zu erhalten. Meist stellt man sich unter einer Meise ein Lebewesen vor, das nichts zu tun hat, als durch seinen Gesang den Schöpfer zu loben und durch sein lebhaftes Fliegen von Ast zu Ast, von Baum zu Baum den Menschen zu erfreuen. Gewiß dürfen wir uns solchen Illusionen hingeben, aber wir dürfen dabei die Wirklichkeit nicht vergessen. Damit keine Mißverständnisse und Zweifel entstehen, will ich hier noch eine weitere Bemerkung machen: Wir können ruhig an die großen Nahrungssorgen der Vögel, an ihren enormen Nahrungsbedarf und, soweit sie uns dadurch nützlich werden, auch an ihren Nutzen denken; ihre Farbenpracht, ihr Gesang und ihre sonstige Lebensbetätigung (Flug, Wohnungsbau, Fütterung usw.) wird uns deshalb nicht weniger erfreuen und interessieren; oder mit anderen Worten: der ideelle Nutzen der Vögel wird durch Anerkennung ihres wirtschaftlichen Nutzens nicht herabgesetzt.

Digitized by Google

Die zweite grundlegende und wichtige Frage: Welche Insekten und Wirbeltiere dienen den einzelnen Vogelarten zur Nahrung? konnte zum Teil durch Beobachtung der Vögel im Freien gelöst werden. Feststellungen durch Beobachtung der Vögel sind wohl im allgemeinen schwierig und nicht jedermanns Sache. Es gehören dazu außer Zeit und Geduld, Geschick und Übung auch entomologische und ornithologische Kenntnisse und Vertrautheit mit der Fauna des Beobachtungsortes. Sind aber diese Voraussetzungen gegeben, dann können sie in vielen Fällen auch leichtfallen.

Zur Kontrolle der durch Beobachtungen gemachten Feststellungen und in Zweifelsfällen sind Mageninhaltsuntersuchungen erlegter Vögel dienlich.

Sehr viel ist denn auch durch Beobachtung der Vögel mit und ohne Mageninhaltsuntersuchungen festgestellt worden und jetzt allgemein anerkannt. Viel mehr aber ist unerforscht geblieben, sodaß zur Lösung der Frage 2 noch andere Untersuchungsmethoden nötig waren.

Bei den großen Vögeln, die ihre Nahrung lange im Magen behalten oder unverdauliche Teile ausspeien, kann durch Magen- und Gewölluntersuchungen festgestellt werden, was sie fressen. Die positiven Ergebnisse solcher Mageninhaltsuntersuchungen sind durchaus einwandfrei: was der Vogel im Magen hat, das hat er auch gefressen. Nur darüber kann manchmal ein Zweifel bestehen, ob der Vogel ein in seinem Magen gefundenes Lebewesen direkt gefressen hat, oder ob es dadurch in seinen Magen kam, daß es sich im Körper eines anderen gefressenen Tieres befand und so mitgefressen wurde. Dies läßt sich aber meist aus der Körperbeschaffenheit des Vogels und seinen Lebensgewohnheiten leicht entnehmen. Sollen die positiven Ergebnisse vollständig sein und alles enthalten, was dem Vogel zur Nahrung dient, so müssen Exemplare des Vogels untersucht werden, die in verschiedenen Jahreszeiten und auf allen Stand- und Aufenthaltsorten des Vogels erlegt wurden, auf denen die Fauna wesentlich verschieden ist. Ist dies geschehen, dann sind auch die negativen Ergebnisse zuverlässig.

Solche Mageninhaltsuntersuchungen der Großvögel hat Rörig in großem Stil ausgeführt; im Jahr 1910 waren 11846 Vögel verschiedener Art untersucht.

Die Mageninhaltsuntersuchungen haben bezüglich der uns hier am meisten interessierenden Vögel ergeben:

Im Mageninhalt wurden folgende Wirbeltiere gefunden:

1. Beim Sperber
   a) 81 schädliche Mäuse = 14,3% der gefundenen Tiere;
   b) 475 Kleinvögel, 4 Rebhühner, 1 Taube, 2 nützliche Mäuse (Spitzmäuse) und 1 Fledermaus = 85,5%.
   c) 1 Wiesel = 0,2%.
2. Beim Hühnerhabicht
   a) 34 schädliche Mäuse, 3 Hamster = 18%.
   b) 23 Hasen, 4 Kaninchen, 7 Fasanen, 43 Rebhühner, 1 Gans, 1 Ente, 8 Haushühner, 11 Tauben = 47%.
   c) 3 Wiesel, 19 Eichhörnchen = 11%.
   d) 51 Vögel (Eichelhäher, Tannenhäher, Specht, Drossel, Ammer, Star, Bleßhühner und Teichhühner) = 24%.
3. Beim Mäusebussard
   a) Schädliche Mäuse und Ratten 84%;
   b) Krähen, Eichelhäher, Eichhörnchen, Wiesel, Frösche, Schlangen, aber auch Maulwürfe, nützliche Mäuse, Hasen, Tauben, Hühner und Fische mit zusammen 16%.
4. Beim Turmfalken.
   a) 642 schädliche Mäuse, 1 Ratte = 96%;
   b) 31 Kleinvögel, 3 Spitzmäuse, 1 Junghase = 4%.

Gewölluntersuchungen waren nur bei den Eulen möglich. Rörig hat bis 1910 nicht weniger als 4306 Eulengewölle untersucht. Außer ihm haben auch Freiherr Geyr von Schweppenburg, Altum, Jäckel und Uttendörfer solche Untersuchungen vorgenommen. Eine aus den Gesamtuntersuchungen von Rörig hergestellte Übersicht ergibt:

Die Beute an Wirbeltieren beträgt:

1. Bei der Schleiereule
   68% Ratten und schädliche Mäuse;
   32% Maulwürfe, Spitzmäuse, Fledermäuse und Vögel.
2. Beim Waldkauz
   80% Ratten und schädliche Mäuse;
   17% Junghasen, Maulwürfe und Vögel;
   3% Sonstiges.
3. Beim Steinkauz
   98% Ratten und schädliche Mäuse;
   2% Sonstiges.
4. Bei der Sumpfohreule
   99% Ratten und schädliche Mäuse;
   1% Sonstiges.

Bei den Kleinvögeln, den Insektenfressern, sind dagegen wegen ihres raschen Stoffwechsels Mageninhaltsuntersuchungen äußerst schwierig. Namentlich ist es kaum möglich, in dem Magen eines Kleinvogels Insektenformen nachzuweisen, von denen der Vogel nur die weichen Teile oder gar nur den Saft verzehrt hat. Dazu kommt, daß der Magen des Kleinvogels

Digitized by Google

nur das enthält, was der Vogel in der letzten Stunde seines Lebens gefressen hat. In dieser Stunde war dem Vogel aber nur ein kleiner Teil der ihm zur Nahrung dienenden Insektenformen zugänglich. Auch ist es möglich, daß der Vogel in dieser Stunde Insektenformen, die ihm zugänglich waren und die er sonst auch frißt, nicht aufgenommen hat, weil andere Formen, die er lieber verzehrt, in genügender Zahl vorhanden waren. Die positiven Ergebnisse der Untersuchung sind daher unvollständig. Wollte man annähernd vollständige Ergebnisse erzielen, so müßte man nicht nur auf allen Stand- und Aufenthaltsorten des Vogels mit verschiedener Insektenfauna in jeder Jahreszeit, sondern auch in jeder Tageszeit Exemplare erlegen und untersuchen; es müßte eine Unmenge von Exemplaren untersucht werden. Die bis jetzt vorliegenden Magenuntersuchungen von Kleinvögeln sind zur Lösung der Frage 2 jedenfalls nicht genügend. Ihre positiven Ergebnisse sind zwar sicher und wertvoll, aber sie sind unvollständig und die negativen Ergebnisse deshalb durchaus unzuverlässig. Auch kommt bei den kleinen Vögeln dem oben erwähnten Umstand, daß die Magenuntersuchungen manchmal nicht ergeben, ob eine Insektenform (z. B. Eier) direkt oder mit einer anderen Form mitgefressen wurden, eine größere Bedeutung zu als bei den großen Vögeln.

Eine viel weiter gehende Aufklärung über das, was die Insektenfresser alles an Insektenformen verzehren, haben uns bezüglich der meisten für den wirtschaftlichen Vogelschutz wichtigen Vögel die Fütterungsversuche Rörigs gebracht.

Die positiven Ergebnisse dieser Versuche sind durchaus sicher und zuverlässig. Es ist nicht denkbar und auch in keinem einzigen Fall einwandfrei nachgewiesen, daß ein Vogel, der bei den Fütterungsversuchen Rörigs eine ihm im Walde zugängliche Insektenform gern gefressen hat, diese Form draußen im Wald nicht auch verzehrt, wann und wo sie ihm zugänglich ist; oder daß ein Vogel, der bei den Fütterungsversuchen eine Insektenform nach Entzug seiner Lieblingsnahrung vielleicht ungern, aber doch auch gefressen hat, diese Form draußen im Wald bei Nahrungsmangel nicht auch aufnimmt. Unnötig sind Fütterungsversuche mit Insektenformen, die dem Vogel gar nicht zugänglich sind.

Aber auch die negativen Ergebnisse der Fütterungsversuche sind durchaus sicher, wenn die Versuche richtig ausgeführt werden; insbesondere wenn dem Vogel die Insektenform in der gleichen Weise gereicht wird, wie er sie in der Natur findet, und wenn die Nahrung nicht durch die Manipulationen des Menschen für den Geschmack des Vogels verdorben ist. Andernfalls kann allerdings das negative Ergebnis eines Versuches auch einmal unrichtig sein.

Für den praktischen, wirtschaftlichen Vogelschutz kommt es übrigens hauptsächlich darauf an, bezüglich der dabei in Betracht kommenden Vogelarten positive Ergebnisse von größtmöglicher Vollständigkeit zu erlangen, wie sie durch Beobachtung der Vögel im Freien und durch Magenuntersuchungen, namentlich aber durch die Fütterungsversuche Rörigs geliefert wurden. Die negativen Ergebnisse sind dann von geringem Belang.

Die Fütterungsversuche Rörigs haben nun zunächst einmal bestätigt und eindringlich in Erinnerung gebracht, daß die Insektenfresser einerseits in hohem Maße polyphag und anderseits außerordentlich anpassungsfähig sind.

Die Anzahl der Insektenarten ist ja bekanntlich sehr groß, und da jede Art in vier Entwicklungsstadien vorkommt, die große Unterschiede zeigen, ist die Zahl der Insektenformen noch viermal größer als die Zahl der Arten.

Die Insektenfresser aber fressen an Insektenformen alles, was für sie erreichbar und einigermaßen genießbar ist.

Diese Eigenschaft der Insektenfresser ist von der größten Wichtigkeit. Sie allein macht es möglich, daß die Vögel sich ernähren und ihren Standort während der Brutzeit, zum Teil auch noch im Sommer und zum Teil während des ganzen Jahres und jahrelang einhalten können. Denn die den Vögeln von der Natur gebotene Nahrung ist nicht nur örtlich, sondern auch zeitlich nach Art (Insektenform) und Menge (Mengenverhältnis usw.) außerordentlich wechselnd, und dieser Wechsel, der auch den Standort der Vögel, ihr Streichen, Ziehen und Wandern bedingt, ist dem Zufall preisgegeben; seine Ursachen sind noch nicht vollständig erkannt und zum Teil für den Menschen bei seiner Veranlagung überhaupt nicht faßbar. Es ist deshalb auch ein zwar löbliches, aber wohl vergebliches Unternehmen, für diese Dinge eine Gesetzmäßigkeit zu suchen und sie in ein wissenschaftliches System einzuordnen.

Festgestellt aber ist, daß die insektenfressenden Vögel gegen diesen Wechsel geschützt sind dadurch, daß sie an Insektenformen alles fressen, was ihnen erreichbar und einigermaßen genießbar ist, und dadurch, daß sie nach der Brutzeit bei eintretendem Mangel und Fehlen der ihnen erreichbaren und genießbaren Insektenformen ihren Standort stunden- und tagweise (Standvögel) oder auch für Wochen und viele Monate (Strich- und Wandervögel) verlassen und sich

Digitized by Google

in anderen nah oder fern gelegenen Gebieten oder auch in fremden Ländern ernähren können.

Was nun zunächst die Erreichbarkeit der Insektenformen durch die Vögel anlangt, so ist hierüber folgendes bekannt:

Es gibt kein Insekt, das den Insektenfressern nicht in einem oder zwei Entwicklungsstadien erreichbar ist, und es gibt verhältnismäßig nur wenig Insekten, die nicht in allen Entwicklungsstadien erreichbar sind. Es sind dies nur solche Insekten (fast ausschließlich Käfer), die in einem oder in mehreren Entwicklungsstadien tief im Boden oder tief im Holz leben wie der Maikäfer (als Puppe) und die tief im Holz brütenden Arten der Borkenkäfer. Alle übrigen Insekten sind dagegen in allen Stadien der Entwicklung erreichbar. Es trifft dies auch zu für die in einem oder in mehreren Stadien unter der Rinde (rindenbrütende Borkenkäfer) oder unter der Bodendecke oder in Harzgallen und Kokons lebenden Insekten.

Naturgemäß sind nicht alle den Insektenfressern erreichbaren Insektenformen auch jeder einzelnen insektenfressenden Vogelart erreichbar. So sind die unter der Baumrinde, in Harzgallen oder in harten Kokons lebenden Formen nur solchen Vogelarten erreichbar, die wie die Meisen und Spechte einen starken Schnabel besitzen. Ebenso können Formen, die unter der Bodendecke leben, nur von Vögeln mit längerem Schnabel (Drossel, Star usw.) erreicht werden. Doch sind die meisten Insektenformen allen Insektenfressern erreichbar. Die Naturgeschichte der Vögel und Insekten gibt bezüglich der Erreichbarkeit der Insekten durch die Vögel in allen Einzelfällen sicheren Aufschluß. Sie gibt auch darüber Aufschluß, welche Insektenformen von einer Vogelart leichter und welche schwerer erreichbar sind. So wissen wir von den Meisen, daß sie sich infolge ihrer Körperbeschaffenheit lieber an und auf Bäumen aufhalten als am Boden. Für die Meisen sind daher die auf Bäumen lebenden Insekten leichter erreichbar als die am Boden lebenden; sie fressen deshalb in erster Reihe die auf Bäumen herumfliegenden Falter, die an Bäumen und Ästen hängenden Eier und die auf Bäumen fressenden Raupen.

Bezüglich der Genießbarkeit der Insektenformen ergeben die Fütterungsversuche Rörigs und die durch Beobachtungen im Freien gemachten allgemein bekannten und anerkannten Feststellungen folgendes:

Alle Insektenarten sind den Insektenfressern in allen Entwicklungsstadien als Nahrung dienlich.

Bezüglich der einzelnen Vogelarten bestehen aber naturgemäß Einschränkungen, die durch die Größe und Beschaffenheit des Vogels und des Nahrungsobjektes bedingt sind, nämlich:

a) Die kleinsten Vögel (Goldhähnchen usw.) vertragen nur weiche Nahrung und können, zumal da sie ihr Nahrungsobjekt ganz verschlucken, nur kleine Bissen brauchen. Sie ernähren sich deshalb ausschließlich von den kleinsten Insekten (Wespen, Mücken, Fliegen, Läusen usw.) und von den Eiern und kleinen jungen Räupchen der größeren Insekten (Schmetterlinge).

b) Auch die etwas größeren Kleinvögel, die Meisen usw., können hartschalige Nahrung (Käfer usw.) nicht gut verdauen. Sie können aber auch größere Fraßstücke bewältigen. Ihre Nahrung besteht deshalb fast ausschließlich aus Eiern, Raupen, Puppen und Faltern der Schmetterlinge. Die Meisen fressen zwar auch die kleinsten Insekten und die Larven und Eier der Käfer; doch machen erstere wegen ihrer winzigen Größe und letztere wegen ihrer schweren Erreichbarkeit nur einen verschwindend kleinen Teil ihrer Nahrung aus. Sie leben sonach nahezu ausschließlich von Schmetterlingen.

c) Die größten Insektenfresser (Drossel, Star, Würger usw.) verdauen auch hartschalige Stoffe und haben große Stücke nötig. Die kleinsten Insekten und die Eier der Schmetterlinge kommen für ihre Ernährung nicht mehr in Betracht. Wenn einige Großvögel wie der Buntspecht und Eichelhäher auch Eier fressen, so geschieht dies nicht zum Zweck der Ernährung, sondern aus anderen Gründen (Fehlen des Vermagens, Beförderung und Regelung der Verdauung usw.), auf die ich hier nicht näher eingehen kann.

Die Nahrung der größten Insektenfresser besteht deshalb hauptsächlich aus Käfern, Faltern, Puppen, großen Raupen und Wirbeltieren. —

Innerhalb der geschilderten natürlichen Grenzen aber fressen die einzelnen Vogelarten mit wenig Ausnahmen (vgl. unten) alles, was ihnen an Insektenformen erreichbar ist.

Bezüglich der verschiedenen Entwicklungsstadien der Insekten ist hinsichtlich ihrer Eignung als Nahrungsmittel im einzelnen folgendes festgestellt:

1. Die Eier der Insekten werden nach Rörigs Untersuchungen von allen Kleinvögeln in großen Mengen verzehrt, und zwar nicht nur die ungeschützt auf Zweigen, Blättern und Nadeln liegenden, sondern auch die unter der Rinde verborgenen Eier der Nonne. Aus den zahlreichen Versuchen seien hier folgende erwähnt:

3 Blaumeisen und 3 Tannenmeisen verzehrten täglich neben 70 Mehlwürmern noch 8000—9000

Digitized by Google

Nonneneier, die sie selbst aus der Baumrinde heraussuchen mußten. Ein Vogel verzehrt sonach täglich neben 12 Mehlwürmern mit einem Lebendgewicht von $0{,}17 \times 12 = 2{,}04$ g und einem Trockensubstanzgewicht von 0,82 g noch etwa 1500 Nonneneier mit einem Gewicht von 1 g.

2 Sumpfmeisen vertilgten außer der ihnen gewöhnlich zur Verfügung stehenden Nahrung täglich noch 3000 Nonneneier.

Die Kohlmeise ist beim Aufsuchen von Nonneneiern weniger geschickt als die Blau-, Tannen- und Sumpfmeise; sie sucht ihre Nahrung lieber auf Zweigen, Blättern und Nadeln als unter der Rinde.

Die durch Fütterungsversuche Rörigs gemachte Feststellung, daß alle Kleinvogelarten nicht nur die offen daliegenden Eier der Insekten, sondern auch die unter der Rinde versteckten Eier der Nonne in großen Mengen verzehren, ist auch durch Beobachtungen, die im Freien gemacht wurden, bestätigt worden. So haben sich bei jeder Nonnenvermehrung in ungeschützten Teilen der Hardt im Winter große Züge von Goldhähnchen und Meisen aller Art eingefunden, die ich bei ihrem eifrigen Picken und Suchen an und unter der Baumrinde stundenlang beobachtete. Ich hätte gerne durch eine exakte Untersuchung, zu der ich mir den Plan bereits ausgedacht hatte, nachgewiesen, daß sie dabei Nonneneier suchten und verzehrten, mußte mich aber aus Mangel an Zeit und Hilfsmitteln mit einem von vornherein zweifelhaften Versuch begnügen. Ich ließ — es war im Winter 1920/21 — an einigen Bäumen in Brusthöhe Eiernester aufsuchen und bloßlegen, um sie während des Winters bequem beobachten zu können. Der Versuch hatte ein negatives Resultat. Wahrscheinlich haben sich die Vögel durch das scheckige Aussehen, das die Bäume durch das Bloßlegen der Eier in Brusthöhe erhielten, abschrecken lassen. Nur an einem Baum sind sämtliche (4) und an einem anderen 2 Nester verschwunden, ohne daß übrigens festgestellt werden konnte, ob Vögel dabei beteiligt waren; aus den übrigen bloßgelegten Nestern sind im Frühjahr Raupen ausgekommen. Ich habe jedoch fürsorglich von jeder Vogelart ein Exemplar aus den Zügen herausschießen und den Mageninhalt untersuchen lassen, und diese von den Ornithologen Professor Dr. Zimmermann und Professor Dr. Föhner ausgeführten Untersuchungen haben nach schriftlicher Mitteilung des erstgenannten Herrn ergeben, daß der Mageninhalt der Vögel aus Insektenteilen und Nonneneiern bestand. Die Vögel haben also doch Nonneneier gesucht und verzehrt.

Dr. Freiherr von Vietinghoff hat durch Beobachtung und Magenuntersuchung [1]) der Kohl-, Blau-, Tannen- und Haubenmeise festgestellt, daß diese nicht nur die Eier, sondern auch die Raupen, Puppen und Falter, also alle Stadien der Nonne fressen.

Rörig hat unter anderem auch die von einem Gespinst umgebenen Eier des Kiefernprozessionsspinners in großen Mengen verfüttert und schreibt hierüber: „Die Eierwülste des Kiefernprozessionsspinners sind als Nahrung ebenso beliebt (sc. wie andere Eier) und es wurde nicht bemerkt, daß die Vögel trotz wochenlanger Fütterung damit ihrer überdrüssig geworden wären." Bei einem solchen Versuch verzehrten 4 Blau- und 4 Tannenmeisen täglich neben ihrem Mischfutter 6500 Eier; bei ausschließlicher Nebenfütterung mit 80—100 Mehlwürmern 10 000 Stück. Ein Vogel verzehrte sonach täglich neben 12 Mehlwürmern 1250 Eier.

Die Eier sind sonach ein beliebtes Nahrungsmittel der Kleinvögel, die sich wochenlang hauptsächlich damit ernähren können.

2. Die Raupen. Die Fütterungsversuche Rörigs haben ergeben, daß alle nackten und wenig behaarten Insektenlarven, namentlich Raupen und Blattwespenlarven, von allen heimischen Vögeln sehr gern verzehrt werden. Rörig hat unter anderem in großen Mengen die Raupen des Kiefernspanners (mehrere Hunderttausende) sowie die Larven der Fichten- und Weidenblattwespe verfüttert und schreibt über diese Versuche: „Sie bildeten mehrere Wochen lang die fast ausschließliche Nahrung von Meisen und Kleibern usw., die täglich immer wieder mit gleicher Begierde diese leckere Kost, die sie allem Ersatzfutter vorzogen, aufnahmen." So wurden z. B. 3 Sumpfmeisen, 1 Tannenmeise, 1 Schwanzmeise und 2 Goldhähnchen wochenlang ausschließlich mit Spannerraupen gefüttert, die sie am ersten und letzten Tag des Versuchs gleich gern genommen haben. Die bei diesem Versuch verfütterten Spannerraupen waren etwas größer als die Durchschnittsraupe; ihr Trockensubstanzgewicht betrug 0,011 g, während das Trockensubstanzgewicht der Durchschnittsraupe nur 0,0086 g beträgt. Trotzdem haben die 7 kleinen Vögel mit einem Gewicht von nur 65 g täglich 1876 Raupen mit einem Trockengewicht von 19,76 g = 30,4 % ihres Gewichts verzehrt, sodaß auf einen Vogel täglich 268 Raupen kamen mit einem Trockensubstanzgewicht von 2,82 g.

Auch Blaumeisen, Kohlmeisen und Kleiber wurden wochenlang mit Spannerraupen gefüttert und haben sich diesen Raupen gegenüber ebenso verhalten wie die 7 kleinen Vögel.

[1]) Zeitschrift für angewandte Entomologie, Jahr 1924.

Digitized by Google

Daß die nackten und die nicht allzu stark behaarten Raupen von allen Kleinvögeln sehr gern verzehrt werden, ist auch durch Beobachtungen im Freien bestätigt worden.

Bezüglich der Kieferneulenraupe habe ich dies aber auch durch eine exakte Untersuchung im Walde nachgewiesen. Ich konnte durch den Versuch bei einem schwachen Kieferneulenfraß feststellen, daß, nachdem der Fraß einige Zeit angedauert hatte, auf Flächen, die besonders dicht mit Nisthöhlen versehen waren, die Zahl der Raupen erheblich geringer war als auf den unmittelbar an diese angrenzenden, vollständig gleichartigen Flächen, auf denen sich nur wenige Nisthöhlen befanden. Damit war dann aber auch bewiesen, daß die Meisen Kieferneulenraupen fressen.

Ich will den Versuch hier kurz beschreiben:

An verschiedenen Stellen der Hardt waren um Vogeltränken herum Nisthöhlen besonders dicht aufgehängt, nämlich im Abstand von nur 30 Meter, sodaß 11 Stück auf 1 ha kamen. In der Regel waren es 20 Stück, die im Umkreis von 76 m aufgehängt eine Fläche von 1,80 ha einnahmen. Auf den an diese dicht behängten Flächen angrenzenden Waldteilen befanden sich dagegen nur 1—3 Stück je ha. Von den Nisthöhlen war der größere Teil mit Vögeln besetzt. Auf den dichtbehängten Flächen sind daher 2—3mal so viel Vögel gewesen und Bruten ausgekommen als auf den angrenzenden Waldflächen.

Es sollte nun festgestellt werden, ob — nachdem der Raupenfraß einige Zeit angedauert hatte und den Vögeln Gelegenheit geboten war, die Raupen aufzufressen — auf den dicht behängten Flächen mehr Raupen gefressen bezw. weniger Raupen übrig geblieben waren als auf den angrenzenden gleichbeschaffenen, aber weniger dicht behängten Waldteilen.

Diese Feststellung wäre am sichersten durch Zählen der Raupen erfolgt, was aber naturgemäß ganz unmöglich war. Dagegen erschien es mir möglich, durch Auslegen von Zeitungsblättern die von den Bäumen herabfallenden Kotmengen zu ermitteln und zulässig, aus den ermittelten Kotmengen auf die vorhandene Raupenmenge zu schließen. Demgemäß ließ ich inmitten der dicht behängten Flächen sowie in den angrenzenden gleichbeschaffenen Waldteilen in verschiedenen Entfernungen vom Zentrum der dicht behangenen Flächen Blätter der Schwetzinger Zeitung auf dem Boden ausbreiten. Diese Blätter wurden am nächsten Tag weggenommen und — nachdem die Zahl der daraufgelegenen Kotknöllchen

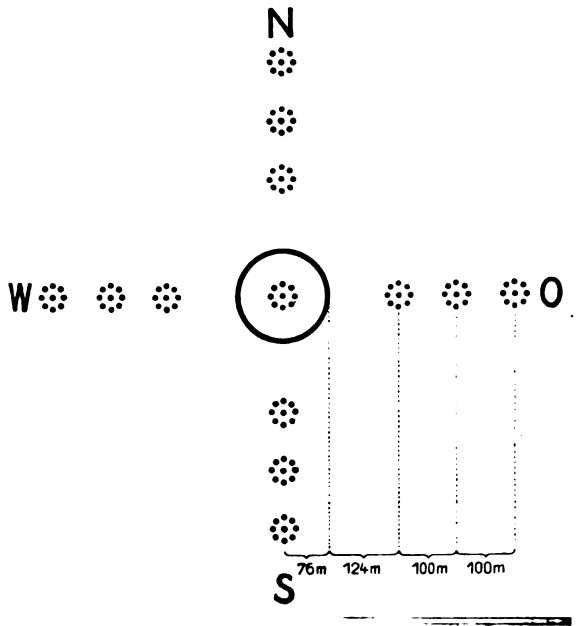
Tabelle 2.

O.-Z.	Abteilung	Durchschnittszahl der Kotknöllchen								
		Auf der dicht behängten Fläche	Vom Zentrum derselben entfernt			Vom Zentrum derselben entfernt			Vom Zentrum derselben entfernt		
		Stück	m	Richtung	Stück	m	Richtung	Stück	m	Richtung	Stück
	I 3	25,4	200	N	42,3	300	N	57,3	400	N	53,1
		25,4	200	S	39,6	300	S	51,2	400	S	55,5
		25,4	200	O	36,2	300	O	53,7	400	O	54,4
		25,4	200	W	39,4	300	W	55,7	400	W	64,1
	I 4	20,2	150	NO	28,0	250	NO	47,6	—		—
		20,2	150	NW	37,7	250	NW	48,0	—		—
		20,2	150	SO	38,3	250	SO	58,3	—		—
	I 5	17,9	250	SO	33,1	350	SO	58,5	550	SO	68,8
	I 7	18,7	150	NO	38,9	250	NO	47,6	—		—
		18,7	150	NW	45,7	250	NW	53,4	—		—
		18,7	150	SO	38,7	250	SO	53,7	—		—
	I 30	52,9	200	N	111,3	—		—	—		—
	I 33	14,9	200	SW	24,1	400	SW	48,3	650	SW	47,6
	I 38/39	20,4	200	S	36,0	400	S	43,0	600	S	52,2
	I 49	6,9	200	N	11,2	300	N	18,2	500	N	22,9
	I 89	10,6	200	O	20,2	400	N	22,4	600	N	26,9

Digitized by Google

ermittelt war — wieder am gleichen Platz, aber an einer anderen Stelle ausgebreitet. Die Versuche wurden in Abteilung 5, 7, 30 und 33 10 Tage, in Abteilung 3 und 4 9 Tage, in Abteilung 49 8 Tage, in Abteilung 38 39 5 Tage und in Abteilung 89 4 Tage lang fortgesetzt. Die Tabelle 2 enthält die Zahl der Kotknöllchen, die sich an den verschiedenen Stellen durchschnittlich je Tag und Blatt ergeben hat. Das Auslegen und Aufnehmen der Zeitungsblätter sowie die Ermittlung und Aufzeichnung der Kotknöllchenzahl wurde von den Betriebsbeamten, in deren Bezirken die Versuchsflächen lagen, besorgt.

Zu den Versuchen ist noch erläuternd zu bemerken: Die dicht behängte Fläche der Abteilung 3 liegt inmitten eines großen, vollständig gleich bestockten und gleichartigen Komplexes; die Versuche konnten deshalb nach allen Himmelsrichtungen vorgenommen werden (siehe Fig. 1, bei der der Kreis die dichtbehängte Fläche einschließt und die Punkte die ausgelegten Blätter vorstellen). Der einzige Unterschied zwischen der dicht behängten Fläche und den ringsum angrenzenden Waldteilen bestand darin, daß auf der dicht behängten Fläche weit mehr Vögel waren; alle übrigen einschlägigen Verhältnisse waren dagegen vollständig gleich.



Figur 1. (Abteilung 3.)

Bei den dicht behängten Flächen der Abteilungen 4 und 7 war diese Gleichheit nur nach drei und bei den übrigen Flächen nur nach einer Himmelsrichtung auf weitere Entfernung vorhanden; der Versuch war deshalb hier nur nach drei bezw. nur nach einer Himmelsrichtung möglich.

Die Tabelle 2 zeigt nun deutlich, daß auf sämtlichen dicht behängten und dicht mit Vögeln besetzten Flächen die Zahl der Kotknöllchen und damit auch die Zahl der Raupen erheblich geringer war als in den angrenzenden gleichartigen, aber mit wenig Vögeln versehenen Waldteilen. An den 200 und mehr Meter vom Zentrum der dicht behängten Flächen entfernten Stellen der angrenzenden Waldteile sind dreimal soviel Raupen übrig geblieben als auf den dicht behängten Flächen.

Interessant ist, daß sich die Tätigkeit der auf den dicht behängten Flächen in großer Zahl vorhandenen Vögel auch über diese Flächen hinaus auf den angrenzenden Waldteilen bemerkbar machte, und zwar bis auf eine Entfernung von etwa 300 m (vom Zentrum der dicht behängten Fläche aus gemessen) bezw. von 224 m (vom Rande aus gemessen). Diese Feststellung ist wie folgt zu erklären: Während der Brutzeit suchen die Meisen wie bekannt ihre Nahrung in nächster Nähe ihrer Nisthöhle, im Umkreis von etwa 40 m. Wären die Versuche während der Brutzeit angestellt worden, so wären die zahlreichen Vögel der dicht behängten Fläche von ihrem Rande aus nur etwa 40 m tief in die angrenzenden Waldteile eingedrungen gewesen. Bei der Vornahme der Versuche waren aber die ersten Bruten zum Teil schon ausgeflogen, und nach der Brutzeit entfernt sich die Meise mit ihren Jungen bei der Nahrungssuche auch weiter als 40 m von ihrer Nisthöhle, namentlich wenn sie dabei — wie dies hier der Fall war — in Waldteile gelangt, in denen es weniger Vögel und mehr Raupen gibt als in der nächsten Umgebung ihrer Wohnung.

Bezüglich der nackten Raupen ist sonach festgestellt, daß sie von den Meisen und den anderen Kleinvögeln sehr gern gefressen werden und daß sich diese Vögel wochenlang von einer einzigen Raupenart ernähren können.

Den behaarten Raupen gegenüber verhalten sich die Vögel jedoch verschieden: Die mit Gifthaaren versehene Raupe des Prozessionsspinners wird nur vom Kuckuck gefressen; für die übrigen Vögel ist sie anscheinend wegen der Gifthaare ungenießbar. Warzenhaare schrecken dagegen die Vögel nicht ab: die mit solchen Haaren besetzte Raupe des Goldafters wurde von Meisen sehr gerne genommen.

Im übrigen wurden stark behaarte Raupen bei den Fütterungsversuchen von den Meisen nur genommen, solange die Raupen noch jung waren; erwachsene stark behaarte Raupen waren auch bei den übrigen Vögeln, mit denen Versuche angestellt wurden, nicht besonders beliebt; nur ein Kuckuck hat solche in großen Mengen gefressen (in 15 Tagen

Digitized by Google

963 ganz große behaarte Raupen mit einem Gewicht von 598,5 g und 224 Mehlwürmer).

Die ziemlich behaarte Nonnenraupe wird jedoch jung und alt von zahlreichen Vogelarten — auch von den Meisen — gern gefressen. Rörig hat im Magen von Vögeln, die in Nonnenrevieren geschossen waren (bei Finken, Rotschwänzen, Kuckucken, Eichhörnchen und Krähen), regelmäßig Nonnenraupen in großer Zahl gefunden. Dieses Ergebnis hat Rörig veranlaßt, bei einem ausgedehnten Nonnenfraß eine Umfrage zu veranstalten, die ergab, daß sich in 15 Revieren große Scharen von Kuckucken, Meisen, Finken, Krähen, Blauraken, Eichelhähern, Drosseln, Pirolen, Spechten und Ziegenmelkern eingefunden haben. „Soweit es gelang, Belegexemplare zu schießen, haben die Magenuntersuchungen — schreibt Rörig — stets ergeben, daß sich die Vögel hauptsächlich von Nonnenraupen ernährten und sich nur wegen der Nonne in den heimgesuchten Revieren eingefunden haben." Auch Dr. Freiherr v. Vietinghoff, Forstmeister Hänel und andere haben nachgewiesen, daß nicht nur große Vögel, sondern auch die Meisen Nonnenraupen verzehren.

Durch Beobachtungen der Vögel im Freien wurde auch bestätigt, daß die Kiefernspinnerraupe und andere stark behaarte Raupen als junge Raupe von Groß- und Kleinvögeln verzehrt wird, und festgestellt, daß erwachsene stark behaarte Raupen nicht nur vom Kuckuck, sondern auch von anderen Vogelarten, mit denen Fütterungsversuche nicht vorgenommen wurden (Finken, Spechten usw.), gefressen werden.

Daß auch die Meisen erwachsene Kiefernspinnerraupen vernichten, habe ich seither nach dem Untersuchungsergebnis Rörigs und meinen eigenen Beobachtungen nicht angenommen. Nun hat mir aber anfangs Juli 1925 Gemeindeforstwart Haffner in Hockenheim, ein sehr geschickter Beobachter und durchaus zuverlässiger älterer Herr, mitgeteilt, daß sich in dem an die Hardt angrenzenden, stark von Kiefernraupen befallenen Gemeindewald von Hockenheim, in dem kein Vogel brüten und wohnen kann, viele Meisen aus den geschützten, vogelreichen Teilen der Hardt eingefunden haben, die den Raupen nachstellen. Er hat mit dem Glas beobachtet, daß sie die erwachsenen Raupen zerhacken oder auch nur anhacken, sodaß sie auf dem Baume hängen bleiben. Durch Abschütteln der Raupen hat Haffner ermittelt, daß sich unter 10 herabgefallenen Raupen 4 tote befanden, die angehackt waren. Demnach wird die erwachsene behaarte Kienraupe auch von Meisen, wenn auch nicht aufgezehrt, so doch angefressen und dadurch vernichtet.

Wie Rörigs Fütterungsversuche ergeben haben und wohl allgemein bekannt ist, zerhacken die Meisen ihre Nahrung, wobei dann manches Stück verlorengeht. Die Beobachtung Haffners zeigt, daß dieses unwirtschaftliche Verfahren sehr weit geht, und daß die Meisen weit mehr Raupen usw. vernichten, als sie zur Ernährung nötig haben.

3. Puppen. Die Untersuchungen Rörigs haben ergeben, daß die ohne Kokon ruhenden, sowie die mit einem leichten Gespinst umgebenen Puppen (Nonnen usw.) von allen Vögeln, die größere Bissen vertragen können, namentlich aber von den Meisen sehr gern verzehrt und allem Ersatzfutter vorgezogen werden. Diese Feststellung ist durch Beobachtungen im Freien allgemein bestätigt. Den im Kokon oder in einem harten Gespinst ruhenden Puppen gegenüber war ihr Verhalten bei den Fütterungsversuchen verschieden. So haben Kohlmeisen die Puppengespinste des Ringelspinners und Weidenspinners ohne Mühe zerrissen und die Puppen ausgefressen. Zwei Kohlmeisen vertilgten hiervon täglich 187 Stück; solange ihnen solche Puppen zur Verfügung standen, rührten sie anderes Futter nicht an. Auch die Blaumeise hat die Gespinste zerrissen und die Puppen gefressen, „aber nicht mit dem Eifer, daß man auf eine besondere Vorliebe für diese Kost schließen konnte". Der Kleiber aber hat die Gespinste nicht angerührt. Auch durch Beobachtungen im Freien ist festgestellt, daß insbesondere die Meisen, aber auch andere Vogelarten auch die im Kokon und in einem harten Gespinst ruhenden Puppen gerne verzehren. So konnte ich in den Waldungen bei Schwetzingen wiederholt beobachten, daß Meisen mit großem Eifer auf die Puppen des Kiefernspinners losgingen und die Tönnchen der Kiefernblattwespe in großen Mengen auspickten. Letzteres ist auch in den Kiefernwaldungen bei Speier durch Forstmeister Hänel, den Sachverständigen für Vogelschutz in Bayern, festgestellt worden.

4. Imagines. Bezüglich der ausgebildeten Insekten hat Rörig gefunden, daß die Vögel im allgemeinen alle verzehren. Es besteht aber wie bei den Raupen und Puppen auch hierbei der Unterschied, daß die kleinsten Vögel (Goldhähnchen, Zaunkönig usw.) nur kleine, die größeren Vögel (Meisen usw.) große und kleine Individuen fressen. Daß die Meisen usw. alle Schmetterlingsfalter ohne Unterschied vernichten und teilweise aufzehren, ist auch durch Beobachtungen im Freien allgemein festgestellt worden.

Mit Hilfe der Ergebnisse der exakten Untersuchungen Rörigs und der durch Beobachtungen im

Digitized by Google

Freien und durch Magenuntersuchungen gemachten, allgemeinbekannten und anerkannten Feststellungen können wir nun für jede insektenfressende Vogelart, namentlich aber für die wichtigeren Arten mit fast vollkommener Vollständigkeit feststellen, welche erreichbaren Insekten und Insektenformen ihr zur Nahrung dienen, und da uns die Naturgeschichte der Vögel und Insekten über die Erreichbarkeit genauen Aufschluß gibt, können wir für jede insektenfressende Vogelart feststellen, von welchen Insekten und Insektenformen sie lebt. Umgekehrt können wir natürlich auch für jedes Insekt und für jede Insektenform feststellen, von welchen Vögeln sie gefressen werden.

Das Gleiche ist aber auch bezüglich der großen Vögel, die sich von Wirbeltieren ernähren, der Fall.

Dadurch sind wir nun aber auch in die Lage versetzt, bezüglich jeder einzelnen Vogelart feststellen zu können, ob ihre Nahrung ausschließlich aus schädlichen oder ausschließlich aus nützlichen, oder ob sie aus nützlichen und schädlichen Lebewesen besteht.

In dieser Hinsicht sind zwei Gruppen von Vögeln zu unterscheiden.

Zur Gruppe I gehören die großen Vögel, die ausschließlich von Wirbeltieren, und die mittelgroßen Vögel, die von Wirbeltieren und großen Insekten (Käfern, großen Raupen, Puppen und Faltern) leben.

Unter dieser Gruppe von Vögeln befinden sich einige Arten, die sich fast ausschließlich von nützlichen Lebewesen ernähren, wie der Sperber und Hühnerhabicht (vgl. S. 22, Ziffer 1 und 2). Diese Vogelarten werden naturgemäß nicht geschützt, sondern verfolgt. Andere Arten der Gruppe I fressen sowohl nützliche als auch schädliche Lebewesen, sodaß sie, je nachdem man den Schaden und Nutzen bewertet, bald als wirtschaftlich nützlich, bald als schädlich zu betrachten sind. Auch diese Vogelarten sind nicht Gegenstand des wirtschaftlichen Vogelschutzes. Soweit sie geschützt werden, geschieht dies mit Rücksicht auf ihren hohen ideellen Nutzen.

Verschiedene Arten der Großvögel aber ernähren sich fast ausschließlich von schädlichen Tieren, wie der Mäusebussard, der Turmfalke und die Eulen (vgl. S. 22), und ebenso besteht bei den meisten mittelgroßen Vögeln die animalische Nahrung fast ausschließlich aus schädlichen Insekten, wie bei Drossel, Star usw. Nur diese Vögel der Gruppe I kommen für den wirtschaftlichen Vogelschutz in Betracht.

Zur Gruppe II gehören die ausschließlich von Insekten lebenden Kleinvögel. Bezüglich dieser Vogelarten und ihrer Nahrung muß zunächst und im Voraus bemerkt werden, daß sie zwischen nützlichen und schädlichen Insekten keinen Unterschied machen. Die gegenteiligen Behauptungen sind durch die exakten Untersuchungen Rörigs zur Evidenz zurückgewiesen worden.

Ferner muß ich hier wiederholen, daß es im Vergleich mit der Unzahl von schädlichen Insekten nur ganz wenige nützliche Insekten gibt, die bei der Ernährung der Vögel überhaupt in Betracht kommen können, sodaß die nützlichen Insekten schon aus diesem Grunde nur ganz wenig zur Ernährung der ausschließlich von Insekten lebenden Vogelarten beitragen können.

Die Ordnung „Schmetterlinge", die fast ausschließlich die Nahrung der größeren Kleinvögel (Meisen usw.) bildet und die meisten und gefährlichsten Insektenschädlinge enthält, besitzt überhaupt keine nützlichen Arten; alle Schmetterlinge ernähren sich von vegetabilischen Stoffen und werden dadurch schädlich, wenn auch der Schaden bei der Mehrzahl der Arten (wegen ihrer Seltenheit usw.) kaum merklich ist.

Die als nützlich zu betrachtenden Raubkäfer sind selten, den Vögeln schwer erreichbar und werden überdies nicht von den ausschließlich von Insekten lebenden Kleinvögeln, sondern von den Vögeln der Gruppe I verzehrt.

Auch die Waldameise ist wegen ihrer Seltenheit und weil die Kleinvögel ihr nur wenig nachstellen, für ihre Ernährung nicht von nennenswertem Belang.

Es bleiben nur noch die Schmarotzer übrig. Diese werden von den Insektenfressern verzehrt; „sie haben aber", wie die hauptsächlich durch die Behauptungen Placzeks veranlaßten, Untersuchungen Rörigs ergeben haben, „unter den Nachstellungen der Vögel nicht mehr zu leiden als alle anderen Kerbtiere, die ihnen im Äußern ähnlich sind".

Die Imagines der Schmarotzer werden nur von gut fliegenden Vogelarten und die Puppentönnchen hauptsächlich von solchen Arten gefressen, die ihre Nahrung zum Teil unter der Bodendecke suchen. Die für den wirtschaftlichen Vogelschutz besonders wichtigen Meisen sind dabei kaum beteiligt. Die Imagines und Puppen der Schmarotzer sind aber auch für die Ernährung derjenigen Vogelarten, denen sie verhältnismäßig leicht zur Beute werden, wegen ihrer Seltenheit und weil den Vögeln eine Unmenge von sonstigen Insektenformen als Nahrung zur Verfügung steht und zur Ernährung dient, ohne Bedeutung.

Die Eier und Larven der Schmarotzer werden nicht direkt, sondern nur mit dem Schädling, in dem sie sich befinden, verzehrt. Nun sind aber, wie meine weiteren Ausführungen zeigen werden, überall da,

Digitized by Google

wo ein großer Prozentsatz der Raupen infiziert ist, nämlich bei ausgebrochenen Kalamitäten, in der Regel keine Vögel; die infizierten Raupen bleiben an solchen Orten mitsamt ihren Schmarotzereiern und -larven unversehrt, und da, wo nur wenig infizierte Raupen sind, können auch nur wenige gefressen werden. Die Vögel sind daher nur selten in der Lage, infizierte Raupen zu fressen, und diese können deshalb nur einen geringen Teil der aus gesunden Raupen und einer Menge sonstiger Insektenformen bestehenden Nahrung der Vögel bilden. An diesem aus infizierten Raupen bestehenden, an sich schon äußerst geringen Teil der Nahrung der Vögel kommt aber dem in der infizierten Raupe vorhandenen winzigen Ei und der kleinen Larve ein so minimaler Anteil zu, daß die Eier und Larven der Schmarotzer als Nahrung für die Vögel kaum in Betracht kommen können.

Es sind somit auch die Schmarotzer für die Ernährung der Vögel nahezu belanglos.

Die nützlichen Insekten tragen somit zur Ernährung der Kleinvogelarten kaum etwas bei.

Die Nahrung sämtlicher ausschließlich von Insekten lebenden Kleinvogelarten besteht daher ausschließlich oder doch nahezu ausschließlich aus schädlichen Insekten. Bei dem enormen Nahrungsbedarf der Kleinvögel müssen sie, um leben zu können, da wo sie in größerer Anzahl vorhanden sind, enorme Mengen an schädlichen Insekten vertilgen.

Es ist nunmehr festgestellt:

1. Durch die exakten Untersuchungen (Fütterungsversuche) Rörigs: Der Nahrungsbedarf der von animalischen Stoffen lebenden Vögel ist bei allen Arten außerordentlich groß; sie müssen, um sich zu ernähren, da wo eine oder mehrere Arten in größerer Individuenzahl vorhanden sind, enorme Mengen der den einzelnen Arten zur Nahrung dienenden Lebewesen verzehren.

2. Durch die exakten Untersuchungen (Magen- und Gewölluntersuchungen) Rörigs und anderer Ornithologen, sowie durch wissenschaftlich einwandfreie, allgemein anerkannte ornithologische und entomologische Feststellungen: Alle für den wirtschaftlichen Vogelschutz in Betracht kommenden, von animalischen Stoffen lebenden Vogelarten ernähren sich fast ausschließlich von schädlichen Lebewesen.

Aus diesen zwei wissenschaftlich einwandfreien Feststellungen ergibt sich aber der Schluß:

Alle für den wirtschaftlichen Vogelschutz in Betracht kommenden, von animalischen Stoffen lebenden Vögel müssen, um sich zu ernähren, da wo eine oder mehrere Arten in größerer Individuenzahl vorhanden sind, enorme Mengen der den einzelnen Arten zur Nahrung dienenden schädlichen Lebewesen verzehren und dadurch ihre Zahl und ihren Schaden erheblich vermindern.

Der aus den beiden wissenschaftlich einwandfreien Feststellungen gezogene Schluß ist zwingend und bedarf keines weiteren Beweises. Damit ist der wirtschaftliche Nutzen aller für den wirtschaftlichen Vogelschutz in Betracht kommenden Vogelarten bewiesen und der zur Erhaltung, Vermehrung und Weiterverbreitung der wirtschaftlich nützlichen Vogelarten dienende wirtschaftliche Vogelschutz wissenschaftlich begründet.

Die Richtigkeit der Schlußfolgerung wird aber auch bestätigt durch zahlreiche Fälle, in denen draußen in Wald und Feld eine Verminderung des Schadens durch die Vögel festgestellt und bekannt gegeben wurde. Dr. Frhr. v. Berlepsch hat in der 10. Auflage seines bekannten Werkes: „Der gesamte Vogelschutz" nicht weniger als 49 derartige Fälle mitgeteilt. Die Vögel haben aber sicher in tausend und aber tausend weiteren Fällen eine Schadensminderung beigeführt, jedoch ohne daß die Fälle festgestellt wurden — wenn kein merklicher Schaden entsteht, forscht man nicht nach den Ursachen — oder ohne daß sie festgestellt werden konnten, weil das Vergleichsobjekt fehlte. Auch ist sicher ein großer Prozentsatz der wirklich festgestellten Fälle nicht bekannt geworden. Wenn man dies berücksichtigt, erlangen die 49 Fälle als Bestätigung obiger Schlußfolgerung eine gewichtige Bedeutung. (Forts. folgt.)

Zur Waldbesteuerung.

Von H. Weber, Freiburg i. Br.

Vor kurzem hat Professor H. W. Weber in Gießen im Verlage von J. Neumann-Neudamm ein Buch über „Forstwirtschafts-Politik" erscheinen lassen, in dessen zweitem Hauptteil, Abschnitt „Besteuerung der Forstwirtschaft" (S. 269 ff.), er sich auch eingehend mit meinem Waldbesteuerungssystem befaßt. Da er zu diesem Problem eine von der meinigen stark abweichende Auffassung entwickelt, halte ich es für notwendig, mich zu seinen grundsätzlichen Ausführungen alsbald zu äußern.

Zunächst zur Vermögenssteuer, von der er ausgeht! Hier macht Weber beim forstwirtschaftlichen Stamm- oder Erwerbsvermögen oder „Nutzvermögen der forstwirtschaftlichen Pro-

Digitized by Google

duktion" einen Unterschied zwischen dem aussetzenden und dem jährlich-nachhaltigen Forstwirtschaftsbetrieb. Er behauptet, die Holzbestände des aussetzenden Betriebs seien im Gegensatz zum jährlichen Betriebe nicht als Teile des forstwirtschaftlichen Erwerbsvermögens zu betrachten. Sie seien nicht unmittelbare, in das Stammvermögen übergehende Vermögenszuwachse, sondern mittelbar zuwachsendes Vermögen, noch nicht realisiertes Einkommen, das in erster Linie dem persönlichen Bedarf des Wirtschafters diene. Erst etwaige Überschüsse über den Bedarf des Wirtschafters flössen aus ihnen zum Stammvermögen. — Aus jedem dieser Sätze spricht eine geradezu verblüffende Unkenntnis der wirtschaftlichen Verhältnisse und Zusammenhänge. Ganz abgesehen davon, daß vom wirtschaftlichen und damit auch vom steuerpolitischen Standpunkte aus tatsächlich kein Unterschied zwischen den Holzbeständen des aussetzenden und des jährlichen Nachhaltbetriebes besteht, kann der Begriff des Stammvermögens weder beim aussetzenden noch beim jährlichen Nachhaltbetriebe unmöglich vom Bedarf des Wirtschafters, d. h. des Waldbesitzers, der sehr verschieden hoch ist, abhängig gemacht werden. Was soll ferner die Unterscheidung zwischen unmittelbarem und mittelbarem Vermögenszuwachs bedeuten? Eine ganz unklare Auffassung! Und warum soll der Wert eines Holzbestandes „noch nicht realisiertes Einkommen, das in erster Linie dem persönlichen Bedarf des Wirtschafters dient", nur dann sein, wenn der Bestand im aussetzenden Betriebe steht? Ist es beim jährlichen Nachhaltbetrieb denn anders? Ist der Einzelbestand und damit auch die Gesamtheit aller Bestände hier nicht ebenfalls „noch nicht realisiertes Einkommen", und dienen die Bestände nicht auch dem persönlichen Bedarfe des Waldbesitzers? Worin soll der Unterschied liegen? Der Wert eines Holzbestandes und sein wirtschaftlicher Charakter ändert sich doch gar nicht oder nur sehr wenig mit der Tatsache, daß er im aussetzenden oder im jährlichen Betriebe bewirtschaftet wird. Auf Grund dieser Erkenntnis hat denn auch die Reichssteuergesetzgebung die Unterscheidung zwischen aussetzendem und jährlichem Forstbetrieb im neuen Reichseinkommensteuergesetz endlich fallen gelassen. — Ein beispielsweise im 200jährigen Alter stehender Eichenbestand soll also nach Webers Auffassung kein Erwerbsvermögen darstellen, wenn er im aussetzenden Betriebe steht, dagegen soll er solches sein, wenn er einer Betriebsklasse (jährlicher Nachhaltbetrieb) angehört. Wie jemand, insbesondere aber ein Forstmann, so etwas zu behaupten vermag, ist vollkommen unverständlich. Die Anfrage bei einem Finanzamt dürfte genügen, um zu erfahren, ob der Wert eines im aussetzenden Betriebe stehenden Bestandes Erwerbsvermögen ist oder nicht. Niemals wird die Antwort negativ ausfallen. Keine Steuerbehörde kann sich darauf einlassen, die im aussetzenden Forstbetriebe stehenden Einzelbestände nicht als forstwirtschaftliches Nutz- und Erwerbsvermögen zu betrachten und deshalb nicht zur Vermögenssteuer heranzuziehen. Sollte Weber aber trotzdem noch im Zweifel über die Richtigkeit der seine Frage bejahenden Antwort sein, dann möchte ich ihm den Vorschlag machen, mit mir eine Erbschaft zu teilen, die aus einer forstlichen Kahlfläche und einer gleich großen und gleichwertigen, unmittelbar daneben liegenden Bodenfläche mit einem darauf stockenden 200jährigen Eichenbestande besteht. Da er letzterem keinen Vermögenswert beimißt, dürfte er eigentlich nichts dagegen einzuwenden haben, wenn ich die Fläche mit dem Eichenbestand als Erbteil übernehmen und ihm die Kahlfläche überlassen würde. Ich frage meinen Miterben, ob er sich mit dieser Art der Erbteilung einverstanden erklären würde? Ich bin überzeugt, daß er sie ganz entschieden ablehnen würde, und das mit vollem Recht. Würde das aber nicht auch beweisen, daß die Holzbestände, einerlei ob sie im aussetzenden oder im jährlichen Nachhaltbetriebe stehen und bewirtschaftet werden, Vermögenswerte darstellen und zum forstwirtschaftlichen Erwerbsvermögen gehören?

Bemerkt sei hier noch, daß die Ansicht Webers, der gemeine Wert eines Gutes sei schlechthin identisch mit seinem Verkaufs- oder Tauschwerte, unrichtig ist. Ich verweise hierüber auf die Ausführungen in meiner „Besteuerung des Waldes", S. 492 ff.[1]).

Auf der gekennzeichneten falschen Auffassung vom Waldvermögen, auf dem Satze, daß die Holzbestände des aussetzenden Betriebs keine Vermögenswerte darstellten, baut sich nun die ganze Weber'sche Stellungnahme zur Waldbesteuerung auf. Sie muß deshalb natürlich gleichfalls grundfalsch sein. Es wäre daher eigentlich kein Wort mehr darüber zu sagen. Aber trotzdem will ich noch weiter auf die einzelnen Steuervorschläge Webers eingehen, um darzutun, daß sie mit dem obersten Prinzip der Besteuerung, dem Grundsatze der Gerechtigkeit, in vollem Widerspruch stehen.

Zur forstwirtschaftlichen Grundsteuer! Hier ist Weber der Ansicht, in einem reinen Ertragssteuersystem müsse der aussetzende Forstbetrieb nur mit der Bodenrente, der jährliche Nachhaltbetrieb dagegen mit der Waldrente besteuert werden. Er beruft sich

[1]) J. D. Sauerländers Verlag, Frankfurt a. M., 1909.

Digitized by Google

dabei auf Endres, beachtet aber nicht, daß dessen Auffassung als eines Vertreters der Bodenreinertragslehre strengster Richtung höchst auffallend erscheinen muß, denn sie steht in schroffem Widerspruch zu einem der Hauptsätze der Bodenreinertragslehre, wonach der jährliche Nachhaltbetrieb nichts anderes ist als eine Summe von Holzbeständen, von denen jeder einzelne im aussetzenden Betriebe steht. Die verschiedenartige Grundbesteuerung von Endres — im einen Falle die Erfassung der Bodenrente, im anderen Falle die Besteuerung der Waldrente — ist deshalb vom Standpunkte des Bodenreinerträglers schon a priorio ganz unlogisch und daher abzulehnen. Außerdem habe ich in meiner „Besteuerung des Waldes". (S. 394ff.) bewiesen, daß die Rechnung von Endres falsch ist, weil er hierbei von nicht vergleichsfähigen Größen des aussetzenden und des jährlichen Nachhaltbetriebes ausgeht. H. W. Weber berührt diese Tatsache mit keinem einzigen Worte, schließt sich vielmehr kritiklos kurzerhand Endres an. Eine wenig wissenschaftliche Art, nicht einmal den Versuch einer Begründung seines Standpunktes zu machen! Ich fordere H. W. Weber auf, die Richtigkeit meiner Ausführungen a. a. O. und meiner Rechnungsweise zu widerlegen.

Aber selbst wenn die Grundsteuer nur noch eine „Ergänzungssteuer" — wie heute in Deutschland — ist, muß sie die Waldrente sowohl beim aussetzenden wie beim jährlichen Nachhaltbetriebe treffen. Die Ansicht Webers (S. 271), daß die Grundsteuer der Länder als Ergänzungssteuer zur Reichseinkommensteuer nur die Bodenrente treffen dürfe, weil die Rente des Holzvorratskapitals schon durch die Reichseinkommensteuer erfaßt werde, ist wiederum grundfalsch. Ich frage ihn: wird denn nicht auch die Bodenrente von der Reichseinkommensteuer getroffen? Zweifellos ja! Warum soll also sie von der Landesgrundsteuer erfaßt werden dürfen, die Rente des Holzvorratskapitals dagegen nicht? Wo bleibt da die Logik und Gerechtigkeit? Ich verweise auf meine Ausführungen gegen Dannecker, Silva 1925, Nr. 14/15 und „Deutscher Forstwirt" 1925, Nr. 75[2]).

Die Auffassung H. W. Webers über den Begriff des „Einkommens" und damit auch über die forstwirtschaftliche Einkommenbesteuerung, ja sogar die gesamte Waldbesteuerung ist Gerloff entlehnt. Ganze Seiten des Weber'schen Abschnitts über die Besteuerung der Forstwirtschaft sind Zitate aus Gerloffs „Grundlegung der Finanzwissenschaft", 1. Abschnitt des Handbuchs der Finanzwissenschaft, Tübingen 1926. Ebenso sind aus Endres' „Forstpolitik" und aus meiner „Besteuerung des Waldes" umfangreiche Ausführungen zitiert, eine für einen „Grundriß" — nicht „Handbuch", wie der Verfasser im Vorwort ausdrücklich hervorhebt — ungewöhnliche Erscheinung![3]). Der ganze Abschnitt enthält überhaupt keinen einzigen neuen Gedanken.

Mit Gerloffs Einteilung der verschiedenen Theorien über den Begriff des Einkommens kann ich mich nicht ganz einverstanden erklären. Die von G. Schanz vertretene und von Gerloff als „fiskalische Einkommenstheorie" bezeichnete Auffassung ist nichts weiter als eine Ergänzung und Vervollkommnung der Hermann-Schmoller'schen „Konsumtionstheorie". Mit „fiskalisch" hat diese Theorie nichts zu tun, und die Ansicht von Philippovich, daß G. Schanz den Begriff Einkommen mit seiner Theorie überhaupt aus der menschlichen Wirtschaft eliminiert habe, halte ich für vollkommen unzutreffend. Schanz' Auffassung kennt nicht nur das Vermögen, wie Philippovich meint, sondern er hält ja gerade Vermögen und Einkommen scharf auseinander, was die „Produktivitätstheorie" und die „Quellentheorie" nicht tun.

H. W. Weber aber hat offenbar die Schanz'schen Arbeiten im Original gar nicht gelesen, sondern er kennt sie nur aus der Gerloff'schen Abhandlung. Das geht aus seiner ganz unklaren Darstellung auf Seite 272 hervor, wo er sagt, die Schanz'sche fiskalische Einkommenstheorie rechne zum Einkommen „alle Reinerträge und Nutzungen, geldwerte Leistungen Dritter usw." Den Kernpunkt der Schanz'schen Auffassung vom Einkommen, die sich eng an Hermann und Schmoller anlehnt, hat er vollkommen übersehen, jedenfalls nicht darauf hingewiesen. Er besteht darin, daß nach Schanz als Einkommen der Reinvermögenszugang, also der Vermögenszuwachs eines bestimmten Zeitraumes — bei der Besteuerung ein Jahr! — zu gelten hat. Unter „Reinertrag" versteht Schanz nicht den sogenannten Reinertrag im gewöhnlichen Sprachgebrauch, sondern vielmehr die wirkliche bilanzmäßige Rente eines Unternehmens. Ein sehr wichtiges Kriterium für den Begriff des Einkommens, das auch Schanz aufstellt und das darin besteht, daß die Vermögenslage des Besitzers zu Anfang des Besteuerungszeitraumes nicht verschlechtert

[2]) Es handelte sich hier übrigens nicht um einen „Disput", wie Weber-Gießen sich nicht nur undeutsch, sondern auch unfreundlich ausdrückt, sondern um eine sachliche Auseinandersetzung!

[3]) Auch mein Aufsatz über „Die Waldbesteuerung einst und jetzt" in der A. F. u. J. Z. 1924, S. 211 ff. ist reichlich benutzt worden, ohne auf ihn hinzuweisen.

Digitized by Google

werden darf, hat also Weber bei der Schilderung und Kritik der Schanz'schen Einkommenstheorie gar nicht beachtet. Ebenso sind seine Ausführungen auf Seite 282 vollkommen unklar. Die Unterscheidung in regelmäßige und außerordentliche Waldnutzungen läßt sich mit dem Schanz'schen Einkommensbegriff in Einklang bringen, wenn die regelmäßige Nutzung des Waldes, wie es eigentlich sein sollte, sich auf den Zuwachs des Waldes beschränkt. Jedenfalls ist es unrichtig, wenn Weber behauptet, im Sinne des Schanz'schen Einkommensbegriffes liege es, auch die außerordentlichen Nutzungen schlechthin zur Einkommensteuer heranzuziehen. Insoweit diese in das vorhandene Waldvermögen eingreifen, was doch sehr häufig der Fall ist, will Schanz, genau so wie ich, die außerordentlichen Nutzungen gerade nicht versteuert wissen.

Der sprachgebräuchliche Begriff vom „Einkommen" ist und kann bei der Besteuerung nicht maßgebend sein, sondern in erster Linie das Prinzip der Gerechtigkeit. Das Einkommen hat — wie schon Schäffle sehr treffend betonte — nur „buchhalterische Existenz"; es ist eine rein rechnerische Größe. Auch das Reichseinkommensteuergesetz hat in seiner Begründung die Auffassung von Schanz als theoretisch richtig anerkannt, lediglich aus praktischen Zweckmäßigkeitsgründen hat es geglaubt, sie nicht folgerichtig durchführen zu können. — Ich bleibe also nach wie vor bei meiner Auffassung, daß der reine jährliche Wertszuwachs des Waldes das Einkommen des steuerpflichtigen Besitzers darstellt. Sollte der Waldbesitzer, der nur Kulturen sein Eigen nennt, denn kein Einkommen aus seinem Walde haben? Wird er durch den Zuwachs seiner Bestände nicht jährlich reicher, und ist das Reicherwerden nicht gleichbedeutend mit zufließendem Einkommen? Kann überhaupt jemand reicher werden, ohne zuvor ein entsprechendes Einkommen, das ihm Ersparnisse und werbende Kapitalanlage gestattet, gehabt zu haben? Meines Erachtens muß jedes wirkliche Vermögen zuerst Einkommen gewesen sein, und die jährliche Wertsmehrung eines Holzbestandes ist in dem Jahre ihrer Entstehung für das Wirtschaftssubjekt, d. h. den Waldbesitzer, Einkommen. Ob er dieses Einkommen alsbald verbraucht oder zum Stammvermögen schlägt, ist für die Einkommenbesteuerung ganz gleichgültig. Auch ist es keineswegs „widersinnig", die Waldrentensteuer als „Einkommensteuer" zu bezeichnen und sie als solche gesetzlich zu behandeln (vergl. Endres, Forstpolitik, 2. Aufl., S. 870). Die subjektive Leistungsfähigkeit des Steuerzahlers, das Hauptkriterium für die allgemeine Einkommensteuer, wie insbesondere der Abzug von Schuldzinsen, die Steuervergünstigung für Kinder usw., wird bei meiner Waldrentensteuer ebenso berücksichtigt wie bei der Bareinnahmebesteuerung nach der sogen. „Fruchttheorie". Schon oft habe ich darauf hingewiesen, daß Einkommen nicht zu verwechseln ist mit Einnahme, sonst würden die sparenden Steuerpflichtigen, die ihre Einnahmen zum großen Teil in ihre Unternehmungen stecken, mit diesem Einkommensteile einkommensteuerfrei bleiben, was ohne Zweifel ganz ungerecht sein würde. Man muß sich nur von dem wörtlichen Begriffe des „Einkommens" frei machen und das Jahreseinkommen richtig, d. h. bilanzmäßig, berechnen; dann muß man meiner Auffassung zustimmen. Warum gilt denn für alle Steuerpflichtigen, die kaufmännische Buchführung haben, der bilanzmäßige Reinertrag, d. h. der Geschäftsgewinn, gesetzlich als Einkommen und nicht die zufließende Reineinnahme oder der Bargeldüberschuß? Darüber, also über einen der Kernpunkte des ganzen Steuerproblems, verbreitet sich Weber mit keinem Wort. Ein Vergleich der Forstwirtschaft mit der kaufmännisch buchführenden Landwirtschaft oder dem Industrieunternehmen hätte aber doch nahegelegen.

Wenn Weber sagt (S. 275), meine Besteuerung des Nettowertszuwachses sei überhaupt keine Einkommensteuer, sondern nichts weiter als eine von der subjektiven Leistungsfähigkeit des Steuerzahlers ganz absehende Ertragssteuer, so irrt er ganz gewaltig. Der durch den Zuwachs seiner Holzbestände reicher werdende Waldbesitzer kann die Einkommensteuer aus seiner gesamten Vermögensmehrung, also gegebenenfalls aus seinem sonstigen Einkommen, ebensogut zahlen, wie sie der sein reales Erwerbsvermögen vermehrende Landwirt, Kaufmann usw. und der sparende Kapitalist zahlen kann und muß. Übrigens definiert ja Weber das forstwirtschaftliche Einkommen selbst (S. 274) als die Wertsumme derjenigen **Erträge**, die der Haushaltwirtschaft eines Forstwirtschaftssubjektes innerhalb einer Wirtschaftsperiode aus seiner forstwirtschaftlichen Erwerbswirtschaft zufließen. Also auch nach ihm setzt sich das Einkommen aus Erträgen zusammen. Warum soll nun die Besteuerung dieser Erträge eine Einkommensteuer sein, die meinige aber nicht? „Fließt" denn der Wertszuwachs eines Holzbestandes dem Besitzer nicht zu? Wenn auch nicht immer gleich in Form von Bargeld (aussetzender Betrieb), so doch sicher in Form von Geldwert. Wir haben es hier eben mit sog. „Naturaleinkommen" zu tun, dessen Besteuerungspflichtigkeit zweifellos gesetzlich feststeht. Auch Naturalbezüge, die Geldwert besitzen, gelten

Digitized by Google

allgemein als Einkommen. Der Umstand aber, daß der zufließende Holzzuwachs im Walde verbleibt, kann unmöglich ein Grund sein, ihn anders zu behandeln als in der Haushaltwirtschaft verbrauchte Naturalbezüge. Beide gehen aus dem Zuwachs der Holzbestände hervor, unterscheiden sich deshalb grundsätzlich in nichts voneinander.

Hieraus folgt, daß die Ansicht H. W. Webers einer recht oberflächlichen Betrachtung der wirklichen Verhältnisse entspricht. Sie ist widerspruchsvoll und muß es sein, weil sie davon ausgeht, daß der Wertszuwachs des Waldes nicht immer einen Einkommensteil des Besitzers und der Holzbestandswert nur beim jährlichen Nachhaltbetriebe, nicht aber beim aussetzenden Betriebe Vermögen darstellen soll. Zu welch „widersinnigen" Folgerungen diese Auffassung führt, geht sowohl aus dem Ausgeführten wie auch aus den nicht zur Ruhe kommenden Klagen und Beschwerden der Waldbesitzer über die Ungerechtigkeiten unserer heutigen Einkommensteuergesetzgebung gegenüber dem Waldbesitze klar und deutlich hervor.

Was ferner meine Berechnung des Nettowertszuwachses anlangt, den ich — nach Weber-Gießen — „irrigerweise grundsätzlich der Waldrente gleichsetzen" soll, so handelt es sich dabei um keine Prinzipienfrage, sondern lediglich um eine Frage der Berechnungs- oder Ermittlungsmethode. Natürlich lehnt sich dabei Weber wieder an eine „Autorität" an. Diesmal ist es Ostwald, den er ins Feld führt! Ich kann es mir versagen, auf diesen Punkt hier näher einzugehen, verweise vielmehr auf meine Ausführungen gegenüber Ostwald im „Forstlichen Jahresbericht 1925", Seite 136. Dort habe ich festgestellt, daß die sog. „Sparrente" Ostwalds auch von meiner Einkommenbesteuerung nicht getroffen wird, weil selbstverständlich bei der Ermittlung der wirklichen Waldrente, d. h. beim Vergleiche der Waldwerte am Schlusse und zu Beginn des Wirtschaftszeitraumes, mit den gleichen Holzpreisen gerechnet werden muß, sodaß also die Sparrente ausgeschaltet wird.

Wenn H. W. Weber zu meiner Ansicht, daß meine Auffassung „theoretisch" richtig sei, und daß ein theoretisch richtiges System stets auch in der Praxis richtig und durchführbar sein müsse usw., in Zitatform meint, das sei „absoluter Dogmatismus, der in mißverständlicher Anwendung des Wortes von Kant, daß das, was theoretisch richtig sei, auch praktisch nicht falsch sein könne, die unbeirrte Anwendung des reinen Prinzips als für die Besteuerungspraxis allein in Betracht kommend anspricht", so muß ich zunächst fragen, von wem dieses Zitat stammt? Wer zitiert, hat auch die Pflicht, anzugeben, wessen Arbeit das Zitat entnommen ist[4]). Ferner muß ich mich doch sehr wundern, daß gerade Weber mir den Vorwurf des absoluten Dogmatismus macht, denn gerade seine Arbeiten enthalten recht viele dogmatische Äußerungen. Weber meint, ich habe dabei nicht beachtet, daß es sich bei meiner Auffassung nicht um die Theorie einer theoretischen Wissenschaft, sondern um eine Praktik einer praktischen Wissenschaft, nämlich der Steuerpolitik, handle. Was mein Gegner nicht alles behauptet! Aber mit all den philosophischen Erörterungen, die er ständig in seine Ausführungen einflicht, so hier beispielsweise bezüglich des Unterschieds zwischen Theorie und „Praktik", läßt sich oft gar nichts anfangen. Selbstverständlich ist jede Einkommensteuertheorie in ihrem Ausgangspunkte wie alle menschlichen Zielsetzungen durchaus subjektiver Natur. Es sei auch zugegeben, daß es kein allgemeingültiges „Prinzip der Gerechtigkeit" gibt, das allgemeingültig wäre, wie z. B. das Fallgesetz. Eine für alle Zeiten und allgemein gültige „richtige" Auffassung gibt es also auch hier nicht. Aber das habe ich auch gar nicht behauptet. Selbstverständlich bezieht sich meine Ansicht von der theoretischen Richtigkeit meines Waldbesteuerungssystems nur auf die heutige Zeit. Aber ich möchte meinen, daß die heute wohl allgemein — außer von H. W. Weber — vertretene Auffassung, wonach der Wert jedes Holzbestandes Vermögen darstellt, so lange gültig bleiben wird, als wir nicht den reinen Kommunismus durchgeführt haben. Das dürfte aber wohl noch lange dauern. — Und schließlich: Hat nicht Weber selbst ein System der Forstwirtschaftslehre aufgestellt, das er für allgemein und für alle Zeiten, d. h. so lange eine Forstwirtschaftslehre überhaupt besteht, gültig hält, weil es auf „überhistorischen Gliederungsprinzipien" aufgebaut sei? Wie paßt dieses Gegenteil von Anspruchslosigkeit zu seiner Auffassung über mein Besteuerungssystem hinsichtlich des Prinzips der Gerechtigkeit? Ja, Bauer, das ist etwas ganz anderes, wird er wohl sagen. Um Entgegnungen ist er ja nie verlegen. Aber es liegt doch der Gedanke hier nahe: „Wie's gerade trefft!" —

Daß Weber auch die getrennte Besteuerung aller „außerordentlichen" Holznutzungen, einschließlich sämtlicher Nutzungen des aussetzenden Forstbetriebes, gutheißt, nimmt bei seiner oberflächlichen Behandlung des ganzen Waldbesteuerungsproblems nicht wunder. Es ficht ihn nicht an, daß es oberster Grundsatz

[4]) Bei den sehr zahlreichen Zitaten H. W. Webers mag das allerdings manchmal nicht gerade angenehm sein, wie überhaupt das fortgesetzte Anrufen von Kronzeugen zwecks Erhärtung seiner Auffassung.

Digitized by Google

für die allgemeine Einkommenbesteuerung ist und unbedingt sein muß, das gesamte Einkommen jedes Steuerpflichtigen **in einer Summe** zu erfassen, gegen welchen Grundsatz denn auch bis zum Jahre 1925 nie verstoßen wurde. Merkt er denn nicht, daß mit jener Bestimmung, die unbegreiflicherweise im neuen Reichseinkommensteuergesetz vom 10. August 1925 Aufnahme gefunden hat, das ureigenste Prinzip der allgemeinen Einkommensteuer aufs gröbste verletzt wird? Gegenüber dem Ertragssteuersystem zeichnet sich ja doch die allgemeine Einkommensteuer dadurch besonders aus, daß sie die im Einkommen zusammenfließenden Reinerträge aller verschiedenen Einnahme- und Steuerquellen in einer einzigen Summe erfaßt, wodurch bekanntlich die Progression des Steuerfußes dieser Steuerart erst in vollem Maße zur Geltung gelangt. Trennt man dagegen, wie dies nun ganz allein der Forstwirtschaft zugestanden wurde, einen Einkommensteil von allen übrigen ab, so ist das wichtigste Charakteristikum der allgemeinen Einkommensteuer zerstört. Wir haben es in diesem Falle nicht mehr mit einer einheitlichen allgemeinen Einkommensteuer zu tun, sondern das Einkommen des Waldbesitzers ist in zwei verschiedene Ertragsteile zerlegt, mit anderen Worten: man ist bis zu einem gewissen Grade zum Ertragssteuersystem zurückgekehrt. Gerade in den Fehler, den man meiner Art der Einkommenbesteuerung so gerne vorwerfen möchte, ist man also mit jener Trennung und gesonderten Behandlung von „regelmäßigen" und „außerordentlichen" Holznutzungen selbst verfallen.

Literarische Berichte.

Wie kommen wir zu allgemein anwendbaren einwandfreien Grundsätzen bei Vornahme von Waldwertberechnungen?[1]) Inaugural-Dissertation von R. Frhr. Spiegel von und zu Peckelsheim, Oberregierungs- und Forstrat. M. u. H. Schaper, Hannover 1926.

Die 127 Textseiten umfassende Abhandlung ist auf der Liefmann'schen Wirtschaftslehre aufgebaut. Der Herr Verfasser sagt selbst (S. 18): „Im großen und ganzen müssen die Liefmann'schen Schriften, insbesondere sein Buch über die „Grundsätze der Volkswirtschaftslehre", auf das diese ganze Abhandlung sich stützt, als bekannt vorausgesetzt werden." Nun sind die Lehren Liefmanns für den Forstmann noch recht neu und meist nicht gerade leicht verständlich. Soweit sie die forstliche Statik und Waldwertrechnung angehen, teilweise scharf umstritten, haben sie bis jetzt in die Forstwissenschaft im allgemeinen wenig Eingang gefunden. Im Gefühl unzureichender Urteilsfähigkeit auf dem fraglichen Gebiet und nicht unbeeinflußt von der mir bekannten amtlichen Beurteilung der sich mit Wirtschaftstheorien Liefmanns beschäftigenden und sie verwendenden Teile der Schrift durch eine Universitäts-Fachgröße, halte ich es für das Gegebene, die Einleitung und den ersten Abschnitt („Die wirtschaftstheoretischen Grundlagen") von meiner Besprechung ganz auszuschließen.

In dem inhaltreichen zweiten Abschnitt („Die Lösung der verschiedenen Aufgaben der Waldwertrechnung") fühlt sich der Forstmann schon eher zu Hause, wenngleich auch dieser Teil der Arbeit ihm manchmal eine schwer verdauliche Kost bietet. Man müßte schon beinahe selbst gelernter Wirtschaftstheoretiker sein, um dem Verfasser in seine tiefsten Gedankengänge mit vollem Verständnis folgen zu können. Von den fünf Kapiteln des zweiten Abschnitts enthält das zweite, zugleich ausgiebigste, „Die Veranschlagung des Waldkapitals", für den forstlichen Leser das noch am leichtesten Begreifliche, und das bei weitem Belangreichste und Fesselndste.

Das I. Kapitel (des zweiten Abschnitts) handelt von dem Wald als Kosten- und Genußgut und von den Schwierigkeiten, die bei der bisher üblichen Veranschlagung des Waldvermögens, vornehmlich des „Walderwerbsvermögens" (der Begriff „Vermögen" ist S. 29, 30 in 37 Zeilen umschrieben), unter Zugrundelegung des Waldertragswerts entstehen. Dieser ist schon im Normalwald wegen der Unstetigkeit der Ostwald'schen „Sparrente" schwer zu ermitteln; im Wirklichkeitswald tritt zu der normalen Sparrente (Teuerungszuwachs) noch eine zweite, ebenfalls unsichere, aus Vermehrung und Verbesserung des Holzvorrats hervorgehende hinzu. Die bisher in der Waldwertrechnung gelehrten, auf Veranschlagung der künftigen Erträge beruhenden Verfahren, den Waldertragswert zu ermitteln, sind mangelhaft und unzureichend, vor allem wegen der Fragwürdigkeit des forstlichen Zinsfußes und der Verwendung durchaus nicht einwandfreier Zahlen für die Zukunftserträge und -kosten. Demgegenüber verweist Frhr. v. S. auf einen seines Erachtens viel zuverlässigeren und einfacheren Weg: „Aus Kapitalzuwachs und Verbrauchsrente ergibt sich die Rentierung des Waldkapitals,

[1]) Der Titel ist nachträglich gekürzt worden in „Praktische Waldwertrechnung auf wirtschaftstheoretischer Grundlage".

Digitized by Google

und aus der Rentierung des Waldkapitals im Vergleich mit der Rentierung wertbeständiger Geldleihkapitalien lassen sich dann auch hinreichend sichere Schlüsse für die Veranschlagung des Waldvermögens ziehen. . . ."

Was den eigentlichen forstlichen Hauptteil der Abhandlung anlangt, soll vorweg kurz der Standpunkt des Verfassers in bezug auf die hauptsächlichsten der einschlägigen Lehren gekennzeichnet werden. Frhr. v. S. beanstandet aus teils bekannten, teils neuen Gründen — wie viele andere Forstleute — die Willkür und Unsicherheit bei der Anwendung eines sog. forstlichen Zinsfußes in der Waldwertrechnung, vor allem bei Berechnung der Bodenertragswerte. Das Unverläßliche aller Kosten- und Erwartungswerte führt ihn dazu, diese Werte möglichst auszumerzen, die „Waldkapitalien" — die Bezeichnung Boden- und Waldwert wird verworfen — auf andere, gediegenere Weise zu ermitteln. Auch auf dem Gebiet der Forststatik geht er Liefmann'sche oder eigene Wege. Grundsätzlicher Gegner der Zurechnungslehre, muß er die auf der objektiven Wertlehre aufgebaute Bodenreinertragstheorie bekämpfen, die Auseinanderhaltung von Bodenrenten und Waldrenten fallen lassen. Als das zu erstrebende Ziel der Waldwirtschaft betrachtet er nicht sowohl die Erreichung der höchsten Einträglichkeit des Waldkapitals als vielmehr die Erlangung des höchsten „Konsumertrags", d. h. des günstigsten Verhältnisses zwischen Nutzen und Kosten derjenigen Wirtschaft, welche die Bedarfsbefriedigung des Waldeigentümers erstrebt. Er geht hiermit in der konsumwirtschaftlichen Theorie noch über Liefmann hinaus, denn dieser bezeichnet als Ziel der Waldwirtschaft — wie jeder Erwerbswirtschaft — „möglichst großen, dauernden Geldertrag unter Berücksichtigung eines gewissen konsumwirtschaftlichen Nutzens des Waldes".

Zwecks Veranschlagung des Waldkapitals — Kapitel II — wird zunächst das Bodenkapital behandelt. Sichersten Anhalt für dessen Höhe geben wirkliche Kaufpreise. Solche liegen aber nur selten vor. Sie müssen daher — wohl oder übel — mit Bodenertragswerten nach Faustmann ergänzt werden. Um diese zu erhalten, werden die Schwappachschen Geldertragstafeln nach Kürzung der Massenzahlen mit 0,8 und Einsetzen der 1905—12 in Preußen erzielten Holzpreise benutzt. Die Kultur- und Verwaltungskosten werden aus statistischen, für den Zeitraum 1903—12 geltenden Angaben in großzügiger Weise erhoben. Die Kulturkosten sollen sich hiernach bei Bu, Kie, Fi und Ei wie 1 : 2 : 3 : 4, die Verwaltungskosten für Fi, Kie, Ei, Bu wie 10 : 9 : 8 : 7 verhalten. Als einziger stichhaltiger Grund für einen niedrigen forstlichen Zinsfuß wird das Steigen der Holzpreise anerkannt. Da diese Steigerung im Durchschnitt der letzten 100 Jahre etwa 1,5 % ausmacht, ist der landesübliche Zinsfuß um diesen Betrag zu ermäßigen. So kommt der Verfasser auf einen Kapitalisierungszinsfuß von 2,5 % für die „Verbrauchsrente", d. h. die vom Wald gelieferte Geldrente, die der Besitzer zu seiner Bedarfsbefriedigung verwenden kann, gegenüber einem durchschnittlichen jährlichen Vermögenszuwachs von 1,5 % = Sparrente. Mit $p = 2{,}5$ berechnet er nun den Bodenertragswert der am meisten vertretenen Standortsklassen. Als einer der seltenen brauchbaren, weil wirklichen Erlösen nahekommenden, Bodenerwartungswerte gilt ihm der mit $p = 2{,}4$ % gefundene B_e für Kie II = 430 M. — Den besten Maßstab für die Ertragsfähigkeit von Waldböden erblickt er im „Ernteertragswert", d. h. in dem Ausdruck

$$A_u + D_a \cdot 1{,}0p^{u-a} + \ldots : 1{,}0p^u - 1.$$

Die Ernteertragswerte des Hochwaldbetriebs stehen für die verschiedenen Standortsklassen in einem bestimmten Verhältnis zueinander, das sich auch beim Wechsel des Zinsfußes nur unerheblich ändert und auch — unter sonst gleichen Umständen — das Preisverhältnis der Bodenklassen annähernd richtig wiedergibt. Sie bieten somit neben den wirklich bezahlten Bodenpreisen ein brauchbares Hilfsmittel, bei Anwendung eines gleichen, beliebigen (z. B. 2,5 % betragenden) Zinsfußes die Abstufung der Bodenkapitalien nach der Standortsklasse vorzunehmen. So stufen sich z. B. die Ernteertragswerte für Kiefernböden I—V bei $p = 2^1/_2$ % im Verhältnis 100 : 72 : 53 : 35 : 21 ab, und dementsprechend beziffern sich auf Grundlage des oben angegebenen Ausgangs-Bodenkapitals von 430 M. für StOrt. II die 1912/13er Kiefern-Bodenkapitalien je nach der Ertragsklasse auf 600, 430, 320, 210 und 120 M. Für die Gegenwart würden sie sich zu 900, 650, 480, 320 und 180 M. errechnen.

Um nun das Bodenkapital der anderen Holzarten zu veranschlagen, stellt Frhr. v. S. auf Grund der Bestandeshöhen, welche die einzelnen Holzarten in Mischbeständen erreichen, auf zeichnerischem Wege das Verhältnis fest, in dem die Standortsklassen der verschiedenen Holzarten zueinander stehen, und findet so Kie I, 8 = Bu III = Fi II, 2 = Ei I, 9 (nach Schwappach). Demzufolge setzt er den für Kie II bestimmten B_e von 430 M. für die übrigen Holzarten an, verwendet wiederum die aus den Ernteertragswerten abgeleiteten Bonitätsverhältniszahlen und kommt so unter Zugrundelegung von Nicht-Holzpreisen aus 1905—12 (z. B. Kie-Stammholz III. Kl.

Digitized by Google

= 15,40 M. netto je Festmeter) auf die folgenden Bodenkapitalien:

	I	II	III	IV	V
Fi	600	430	320	210	120
Fi	700	500	340	220	120
Bu	870	650	460	290	150
Ei	770	420	250	—	—

Diese Zahlen würden also für den Zeitraum 1905—12 oder — durchschnittlich — für das Jahr 1908 gelten. — Ändern sich die unterstellten Holz-Richtpreise im Laufe der Zeit, so müssen die Bodenkapitalien von Jahrzehnt zu Jahrzehnt (gelegentlich der Forsteinrichtungsarbeiten) proportional geändert werden. Würden sich bei den einzelnen Holzarten die Preisverhältnisse der Sortimente erheblich verschieben, müßte für jede Holzart die Steigerung des Reingeldpreises des Durchschnittsfestmeters neu festgestellt werden. — In Mischbeständen ist das Bodenkapital nach der Hauptholzart, im Zweifelsfall nach derjenigen zu veranschlagen, die am besten gedeiht. — Maßgebend ist immer der Durchschnittsreinpreis des Weisersortiments der Hauptholzart im letzten Jahrzehnt.

Auch bei der Ermittelung des Holzvorratskapitals soll auf möglichst natürliche und verläßliche Weise, d. h. im Anhalt an die Holzpreise, verfahren werden. Die älteren und die unregelmäßigen Bestände sind ganz zu kluppen; im übrigen genügt Aufnahme mittels Probeflächen und — vornehmlich in Junghölzern — Anwendung von Ertragstafeln. Der Durchschnittspreis je Festmeter ist mit Hilfe von Preiskurven aus wirklichen Verkaufsergebnissen und Verlohnungen erntekostenfrei festzustellen. In dieser Weise sollen die Vorratskapitalien aller Bestände eingeschätzt werden, die schon marktfähiges Holz zu liefern vermögen, also etwa hinab bis zum Durchmesser 13—14 cm in Brusthöhe. Die diese Mindeststärke noch nicht aufweisenden Bestände werden nach den für ihre Begründung aufgewendeten Kosten bewertet. Am besten ist es, die Bewertung nach den Kosten auf das Bestandesalter 1 zu beschränken, d. h. in diesem Falle das Bestandskapital für die verschiedenen Ertragsklassen einer Holzart gleich den jeweiligen durchschnittlichen Kulturkosten zu setzen, und für den zwischen dem Alter 1 und dem Zeitpunkt des Marktfähigwerdens liegenden Zeitraum die Bestandeskapitalien durch rechnerischen und zeichnerischen Ausgleich zu ermitteln. Die Zinseszinsrechnung wird auf diese Weise ausgeschaltet. — Das im Wirklichkeitswalde einmal veranschlagte Boden- plus Bestandes- gleich Waldkapital soll als Nominalkapital die feste und unverrückbare Grundlage aller späteren Rentabilitätsuntersuchungen bleiben. — Der Verfasser hat nach den geschilderten Grundsätzen die Waldkapitalien und Reinerträge für sämtliche Standortsklassen der vier Hauptholzarten in Anlehnung an die Schwappach'schen Geldertragstafeln für Betriebsklassen berechnet und aus dem Ansatz Waldkapital : Verbrauchsrente (jährlicher Ernteertrag weniger $c + v$) $= 100 : p$ die Verzinsungsprozente für die verschiedenen Umtriebszeiten und Standortsklassen der einzelnen Holzarten hergeleitet (Anhang, S. 128—136). Diese Verzinsungsprozente können aber nach seiner Meinung keinen Weiser für die Umtriebszeit abgeben, weil die künftigen Absatz- und Preisverhältnisse nicht abzusehen sind. Preisverschiebungen können jederzeit eintreten und Änderungen in der Umtriebszeit erheischen. Die durchschnittlich mögliche Verzinsung des Waldkapitals beträgt nach den Ergebnissen der angestellten Berechnungen für die gesamte deutsche Forstwirtschaft bei einigermaßen normalen Verhältnissen etwa 2,5 %. Neben dieser nur auf die Verbrauchsrente bezogenen Verzinsung besteht noch eine Sparrente von 1,5 %. Die Gesamtverzinsung der deutschen Waldwirtschaft wäre demnach in den letztabgelaufenen 100 Jahren 4 % gewesen.

Die drei letzten Kapitel haben die Veranschlagung des Waldvermögens, des Waldkaufpreises und der Geldentschädigung bei zwangsweiser Abtretung von Waldgrundstücken zum Gegenstand.

Bei der Veranschlagung des vorwiegend in Betracht kommenden Walderwerbsvermögens (d. i. das dem Gelderwerb dienende Vermögen im Gegensatz zu dem dem unmittelbaren Nutzen dienenden Genußvermögen) soll man sich wegen der Unsicherheit der für die nächsten Jahre zu erwartenden Sparrente in der Regel auf die Kapitalisierung der Verbrauchsrente mit dem landesüblichen Zinsfuß (1924 mindestens 5 %) beschränken. Wenn behufs Feststellung des Waldvermögens eines Wirklichkeitswaldes die Verbrauchsrente z. B. mit 4 % kapitalisiert wird, ergeben sich für die Berechnung des Waldvermögens aus dem Waldkapital Reduktionszahlen, die je nach Holzart und Standortsklasse zwischen 0,40 und 0,82 schwanken. Dieses Waldvermögen soll bei Erbteilung, Beleihung oder Steuerveranlagung zugrunde gelegt werden.

Bei Veräußerungen ganzer Waldungen wird der Kaufpreis gewöhnlich in der Weise zustandekommen, daß der als tauschwirtschaftlicher Grenzertrag des Verkäufers zu fordernde Preis ungefähr dem mit dem augenblicklich landesüblichen Zinsfuß festgestellten Waldvermögen entspricht, während der dem tauschwirtschaftlichen Grenzertrag des Käufers angemessene Preis im Normalwald der mit dem

Digitized by Google

landesüblichen Zinsfuß ruhiger Zeiten kapitalisierten Gesamtrente (Verbrauchs- und Sparrente) gleichkommt, oder — was dasselbe ist — durch Kapitalisierung der Verbrauchsrente mit $2^1/_2$ % gefunden wird. Dabei sind die sog. Grenzkonsumerträge nicht berücksichtigt.

Bei Kauf oder Tausch einzelner Waldgrundstücke wird gutachtlich in der Regel derjenige Mindestkaufpreis einzusetzen sein, bei welchem der Verkäufer gerade noch seinen tauschwirtschaftlichen Grenzertrag erzielt. Dieser Mindestkaufpreis kann dem Waldkapital gleichgesetzt werden, welches unter Berücksichtigung der besonderen Ertrags- usw. Verhältnisse des Waldgrundstückes veranschlagt ist.

Handelt es sich um zwangsweise Abtretung von Waldgrundstücken oder um Feststellung von Entschädigungen, die von anderen zu leisten sind, so ist zu unterscheiden, ob haubares, alsbald zum vollen Marktpreis verkäufliches Holz vorhanden ist, oder ob der Holzbestand noch keine marktfähige Ware hergibt. Im ersten Fall ist der Bestand abzutreiben und möglichst günstig für den Waldbesitzer zu verkaufen, der Boden nach dem ortsüblichen Preis mit Rücksicht auf die zweckmäßigste Benützungsart zu bezahlen. Soll der Holzbestand erhalten bleiben, muß er nach Masse und Wert genau abgeschätzt werden. Im zweiten Fall sind dem Waldbesitzer außer dem Bodenpreis die sämtlichen wirklich aufgewendeten Kosten zu vergüten. Als Verzinsungsprozent beim Kostenwert hat das sich für die Wirtschaft mit der gewählten Holzart und auf dem gegebenen Boden günstigstenfalls bei Einhaltung der finanziellen Umtriebszeit errechnende zu gelten. Ein solches Verzinsungsprozent beträgt nach den vorausgegangenen Berechnungen je nach Holzart und Ertragsklasse 3,3 bis 4,8. Ob und inwieweit eine Entschädigung für entgangenen Konsumertrag zu gewähren ist, soll von Fall zu Fall entschieden werden.

An Zeichnungen sind beigefügt: Bestandesmittelhöhen der Hauptholzarten auf verschiedenen Bodenklassen als Funktion des Alters, Geldertragskurven für Ki, Fi, Bu und Ei, Verlauf der Holzpreise im Zeitraum 1820—1920.

Bezüglich der Ausführungen des vorwiegend forstlichen Teiles der Arbeit kann ich in einigen Punkten mit dem Herrn Verfasser nicht oder nicht ganz einig gehen: Seine Bezeichnung des Wirtschaftszieles der Forstwirtschaft ist meines Erachtens nicht ausreichend. — Der Unterschied zwischen Waldkapital und Waldvermögen springt dem Laien auf dem Liefmannschen Begriffsgebiet trotz ausführlichster Darstellung nicht genügend in die Augen. — Die Streiflichter auf die Bodenreinertragslehre können nach meinem Dafürhalten die v. S.sche Beurteilung dieser Lehre und ihre Beeinflussung durch die Liefmannsche Wirtschaftsordnung nicht völlig klären. Jedenfalls treffen seine Ausstellungen an der Bodenreinertragslehre auf den Standpunkt des Bodenreinerträglers Martin, der das Holzvorratskapital doch auch (wie Frhr. v. S.) als stehendes Kapital ansieht, nicht zu. — Nicht ganz frei von kühnen Schlußfolgerungen scheint mir die Herleitung der für c und v verwendeten Durchschnittszahlen. — Bedenken können erhoben werden gegen die Art der Invergleichstellung der Ertragsklassen der verschiedenen Holzarten, denn die Bestandeshöhe ist und bleibt doch nur ein Bonitierungsmaßstab für ein und dieselbe Holzart, und in Mischbeständen können für die einzelnen Holzarten verschiedene Grade, ein und denselben Standort auszunutzen, und andere Wachstumsbedingungen als in reinen Beständen obwalten. Die Eiche dürfte bei dieser Über-einen-Leisten-Bonitierung etwas zu schlecht weggekommen sein, denn es wird nicht leicht einleuchten, daß ein Eichenboden II. Klasse weniger wert sein soll als ein Buchenboden III. Klasse. Auch scheinen mir die Fichten-Bodenwerte gegenüber denjenigen der Kiefer zu gering. — Die in dem v. S.schen Aufbau eine wichtige Rolle spielende „Sparrente" verliert durch die auf den Teuerungszuwachs bezüglichen Darlegungen Lemmels (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 1925, Februar-Heft) und Godbersens („Theorie der forstlichen Ökonomik", Neudamm 1926, S. 39), wesentlich an Bedeutung, und insofern können auch die für die Waldwirtschaft erbrachten Verzinsungsprozente angezweifelt werden.

Gegenüber dem forstwissenschaftlichen Wert der Schrift im ganzen können die vorstehenden Ausstellungen nicht ins Gewicht fallen. Der forstliche Teil der Abhandlung ist der bei weitem ausführlichere, eigenschöpferischere und wichtigere. Sein Inhalt zeugt von der großen wissenschaftlichen Beschlagenheit und Denkreife des Verfassers auf dem behandelten Gebiet. Als besonders wertvoll verdient hervorgehoben zu werden, daß der Verfasser Mittel und Wege zeigt, durch Ausschaltung der Zinsfuß-Gaukelei und der meist auf Sand gebauten Kosten- und Erwartungswerte die theoretische Waldwertrechnung zu reinigen und auf einen für die praktische Vernunft gangbaren Boden zu stellen; ferner daß er der forstlichen Statik zu einem brauchbaren Verfahren verhilft, das Waldkapital als zahlenmäßigen Ausdruck für den betriebstechnischen Zustand des Waldes zu erfassen sowie als buchmäßiges Nominalkapital ein für allemal festzulegen und seine Verzinsung kennen zu lernen. —

Digitized by Google

Ich fasse meine Meinung über die besprochene Schrift dahin zusammen, daß diese weit über den Wertstufen gewöhnlicher Doktorarbeiten steht. —

E. Gehrhardt.

Pareys Jagd-Abreißkalender 1927. Herausgegeben von der Schriftleitung „Wild und Hund". Reich illustriert von ersten deutschen Jagdmalern. Verlag von Paul Parey, Berlin SW 11. Preis: RM. 3.20.

Überwiegend neue vorzügliche Zeichnungen, an erster Stelle von Karl Wagner, schmücken den ganz auf Kunstdruckpapier gedruckten dritten Jahrgang dieses schönen Kalenders, der neben dem älteren Neumann'schen Jagd-Abreißkalender schon sehr weite Verbreitung gefunden hat. Jedes Blatt umfaßt drei Tage. Die textlichen, stets bebilderten Beiträge passen sich gut der Praxis des Jägers an. Sie sind in zweckmäßiger Weise nach Jagd- oder Schonzeit im Wechsel der Waidmannsmonate eingefügt und geben nützliche Hinweise, Beobachtungen und Ratschläge für den Jäger, Angler, Naturfreund und Hundebesitzer. So wird auch dieser Jahrgang des Kalenders zur Förderung waidgerechter Jagdausübung und scharfer Naturbeobachtung beitragen und dem Jäger und Heger als Ratgeber und Begleiter sowie der Jugend im Jägerhaus als Freund und Lehrer willkommen sein.

Wild und Hund-Kalender für 1927. Taschenbuch für deutsche Jäger. 27. Jahrgang. Herausgegeben von der illustrierten Jagdzeitung „Wild und Hund". Verlag von Paul Parey, Berlin SW 11. Preis: in Ganzleinen geb. RM. 2.80.

Der neue Jahrgang des in Jägerkreisen außerordentlich beliebten Kalenders ist wieder sehr reichhaltig. Außer dem Kalendarium für die täglichen Eintragungen und den üblichen Jagdformularien enthält er sehr viel Wichtiges über Revier, Wild, Jagd, Hege, Jagdrecht, Hund usw. Insbesondere belehren eine ganze Reihe fachlicher Aufsätze über die jagdliche Naturgeschichte des Wildes, über Raubvögel, jagdrechtliche Bestimmungen und Entscheidungen, die Waidmannssprache und vieles andere aus den Gebieten des Jagdbetriebes und des Jagdhundewesens. Kurzum: ein dauerhafter Gebrauchskalender, ein gutes Notiz- und Nachschlagebuch für jeden deutschen Jagdrevierinhaber und Jäger.

Notizen.

Der Waldbrand im Westen der Vereinigten Staaten im Sommer 1926.

In den fünf Waldstaaten des amerikanischen Westens, den Staaten Washington, Oregon, Californien, Idaho und Montana, hat der trockene Sommer, trotz verbesserten Schutzdienstes, 7408 Waldbrände verursacht. Dabei gingen 3000000 fm hiebsreifen Holzes, d. h. nicht ganz 1 vom 1000 des hiebsreifen Vorrats auf 210000 ha Fläche mehr oder weniger in Verlust. 80% davon fallen auf Nationalforste.

Im Jungwald hat der Brand größere Opfer gefordert: da hat das Feuer 480000 ha alter Kahlflächen, die sich wieder zu bestocken im Begriffe waren, überrannt; der Verlust wird auf 2 vom 100 der Jungwaldflächen geschätzt.

Die Schutz- und Löschkosten, die von der Union, den fünf Staaten und vom Privatwaldbesitz getragen werden, belaufen sich auf 4750000 Dollar. Die Waldfläche der fünf Staaten beträgt 35000000 ha.

Je mehr der Urwald fällt, desto mehr steigt die Brandgefahr. Kahlflächen und Jungwald sind ungleich feuergefährdeter als Urwald. Die Zunahme von Blitzzündung als Brandursache ist eine auffallende und unerklärliche Tatsache. C. A. S.

Verein „Naturschutzpark Stuttgart": Eröffnung des neuen Heims im österreichischen Alpenpark.

Anläßlich der vorjährigen Tagung des Deutschen Forstvereins in Salzburg nahmen auch mehrere Teilnehmer die Gelegenheit wahr, dem österreichischen Naturschutzpark in den Hohen Tauern (Stubachtal) einen Besuch abzustatten und sich über den Stand der dortigen Naturschutzfrage, die hier ja hauptsächlich eine Waldschutzfrage ist, zu informieren. Es dürfte daher angebracht sein, an dieser Stelle kurz über einen weiteren Schritt des obengenannten Vereins in seiner alpinen Entfaltungstätigkeit zu berichten, der vor allem den Zweck verfolgt, den Besuch des Parkes zu erleichtern und unter sachliche Führung zu stellen.

Das am 22. August d. J. durch eine Ansprache des 1. Vorsitzenden des genannten Vereins, Herrn Gutsbesitzer Erwin Bubeck aus Württemberg, eröffnete, im Pinzgauer Holzstil erbaute, auf drei Seiten von Hochgebirgswäldern umgebene neue Vereinshaus, zu Ehren des allzufrüh verstorbenen, verdienten Natur- und Heimatfreundes Dr. August Prinzinger-Haus" getauft, steht nahe dem Zusammenflusse der Stubache und Dorferödache, am Fuße der durch ihren Zirbenurwald bekannten „Wiege" („Rauhwiege"). Es soll in erster Linie den Vereinsfunktionären und einem „Bergwart", der auch die Führung der Parkbesucher zu besorgen und unmittelbaren Naturschutz auszuüben hat, als Unterkunft dienen, gleichzeitig aber auch dem jeweiligen Pächter der umliegenden Jagden. Zur Unterbringung der übrigen Vereinsmitglieder und angemeldeten sonstigen Parkbesucher soll weiterhin das bestehende alte „Jagdhaus" entsprechend umgebaut werden. Eine Gastwirtschaft ist hiermit jedoch nicht verbunden, und die Besucher bleiben daher nach wie vor auf das einzige ständige Gasthaus des Stubachtales in der „Schneiderau" angewiesen. Durch die Errichtung dieses Neubaues erhält der Naturschutzgedanke in diesem einst so einsamen Tale, das gegenwärtig den Bau einer Wasserkraftanlage zur Elektrisierung der Bundesbahnstrecke Salzburg—Wörgl über sich ergehen lassen muß, auch schon äußerlich stärkeren Nachdruck gegenüber den unvermeidlichen materiellen Anforderungen der Zeit. In zwei bis drei Jahren dürfte der Wasserkraftbau vollendet sein und wieder Ruhe und Ungestörtheit in dieses herrliche Tal einziehen. Doch sei auch

Digitized by Google

hier betont, daß das künftige Alpenparkgebiet ja nicht auf das Stubachtal beschränkt ist, sondern schon heute Teile zweier benachbarter Tauerntäler sowie das Großglocknermassiv samt der berühmten Pasterze (soweit dem Deutschen und Österreichischen Alpenverein gehörig) umfaßt, zum allergrößten Teil sonach seine ehemalige Unberührtheit beibehalten wird. Als Beweis hierfür diene z. B. der Umstand, daß der Verein Naturschutzpark Stuttgart schon jetzt daran geht, in der Dorferöd Murmeltiere auszusetzen, die hier bereits vor mehreren Jahrzehnten ausgestorben sind. Zur Wiederansiedelung anderer Wild- und Tierarten, wie z. B. des Steinwildes, die nicht die geringste Beunruhigung vertragen und daher leicht auswechseln könnten, ist allerdings die Zeit noch nicht gekommen.

Ing. J. Podhorsky.

Vierte Deutsche Jagdausstellung.

Die vierte Deutsche Jagdausstellung hat vom 1. Dezember 1926 ab ihr Geschäftszimmer nach der Funkhalle, Berlin-Charlottenburg, Kaiserdamm, verlegt. Anschriften und Anfragen sind an diese Adresse zu richten. Von diesem Tage an können die Beutestücke persönlich oder durch die Post dort eingeliefert werden. Alles Nähere besagen die Anmeldebogen, welche zu jedem Beutestück gehören. Die Geschäftsführung und der Aufbau liegen in den Händen des Oberstleutnants a. D. Luchs.

Da viele deutsche Jäger wieder im Auslande Jagden besitzen oder Jagdgelegenheit haben, so werden auch Beutestücke gezeigt, welche von deutschen Jägern seit 1918 im Auslande erbeutet sind.

Es wird ausdrücklich bemerkt, daß auch Trophäen gezeigt werden, die aus den uns entrissenen Ländern und Provinzen stammen. Sie müssen nur nach dem 1. Mai 1925 erbeutet sein.

Sehr erfreulich ist, daß viele belehrende und anregende Sammlungen, welche eine zielbewußte Hege erkennen lassen oder sonst auch der Jagdwissenschaft dienen, angemeldet sind.

*

Es wird erneut darauf hingewiesen, daß nur Beutestücke gezeigt werden, welche nach dem 1. Mai 1925 in Deutschland und in den uns entrissenen Provinzen und Teilen Deutschlands erlegt worden sind. Nur bei den Sammlungen und Einzelstücken, welche von belehrendem oder hegerischem Interesse sind, werden auch frühere Jahre berücksichtigt.

Bei den widersinnigen Geweihen und Gehörnen ist die Zeit unbeschränkt. Sie müssen aber von dem Einsender selbst erbeutet sein. Diese Beutestücke werden entgegen anderen Jahren ebenfalls mit Preisen bedacht. Es wäre sehr erwünscht, wenn gerade viel abnorme Trophäen gezeigt werden würden. Es gibt in der Jagdwissenschaft noch eine ganze Reihe von Fragen, die geklärt werden müssen und zu deren Lösung die Untersuchung großer Mengen von Vergleichsmaterial nötig ist.

Die jagdlichen Verbände und Vereine werden gebeten, rechtzeitig ihre Sitzungen während der „Grünen Woche" dem Geschäftszimmer der Jagdausstellung, bekanntzugeben, damit der Termin in dem Ausstellungskatalog veröffentlicht werden kann.

Der Begrüßungsabend der „Grünen Woche" findet am Montag, den 31. Januar 1927, im Berliner Konzerthaus (Clou), Mauerstr., statt. Näheres darüber wird noch bekanntgegeben.

Sonderausschuß für Jagdausstellungen.

Erklärungen.

I.

Im Maiheft 1926 dieser Zeitschrift habe ich eine für den weiteren Ausbau unserer Wissenschaft durchaus belanglose Notiz von rein historischem Interesse veröffentlicht, in der ich darauf aufmerksam machte, daß schon lange vor Ostwald Tschuppik und Heitz das Kulturkostenproblem im gleichen Sinne zu lösen versucht haben wie Ostwald. Ich stellte den betr. Ausführungen dieser beiden Männer die entsprechenden Entgegnungen Preßlers gegenüber, ohne zu dem Problem selbst Stellung zu nehmen. Ich ließ jedoch meine Stellungnahme für die Ostwald'sche Lösung des Problems durchblicken, indem ich darauf hinwies, daß Preßler seine Gegner nie ernstlich und im Zusammenhange widerlegt habe. Im Novemberheft dieser Zeitschrift hat nun Herr Kollege Krieger-Tharandt eine Entgegnung zu dieser Notiz veröffentlicht, weil er glaubte, in meinen Ausführungen einen Angriff auf Ostwald erblicken zu müssen. Ein solcher Angriff lag jedoch nicht in meiner Absicht und mußte mir schon deshalb vollkommen fernliegen, weil ich — was Herr Kollege Krieger nicht wissen konnte — schon seit längerer Zeit in vielen wesentlichen Punkten mit Ostwald durchaus einig bin. Daß dem so ist, das kann auch aus meiner „Forstwirtschaftspolitik" entnommen werden, in der ich öfters auf die Gedankengänge Ostwalds hingewiesen habe.

Gießen, 14. November 1926.

Heinrich Wilhelm Weber.

II.

Von vorstehender Erklärung des Herrn Kollegen Weber-Gießen nehme ich mit großer Freude Kenntnis. Ich erkläre daraufhin meinerseits, daß selbstverständlich meine Auffassung des Weber'schen Aufsatzes anders ausgefallen wäre und der Wortlaut meiner Antwort anders gelautet haben würde, hätte ich gewußt, daß Kollege Weber seine Einstellung zu Ostwald schon seit längerer Zeit geändert hat. Insbesondere war, als ich meine Antwort niederschrieb, Webers Forstwirtschaftspolitik noch nicht erschienen. — Ich freue mich besonders, daß der Sachverhalt durch offene Aussprache so rasch geklärt werden konnte.

Tharandt, den 18. November 1926.

Dr. Krieger.

Druckfehler-Berichtigung.

Im Novemberheft 1926 muß es im Aufsatz von Forstrat Eulefeld über „Philipp Engel v. Klipstein" auf Seite 387, rechte Spalte, 3. Zeile von unten statt 5. August 1866 heißen: 3. November 1866. Die Schriftleitung.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21, und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B., Joh. von Weerthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — C. A. Wagner Buchdruckerei A.-G., Freiburg i. B., Bertholdstr. 57/59.

Digitized by Google

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 103. Jahrgang Februar 1927

Systembildung und waldbauliche Freiheit.

Zur Abwehr eines Angriffs auf das Blendersaumsystem.

Von Prof. Dr. C. Wagner, Freiburg i. Br.

(Schluß.)

III.

Die wissenschaftliche Methode.

Wie ein roter Faden zieht sich durch den ganzen Vortrag der Vorwurf der Unwissenschaftlichkeit bezw. des Mangels „wissenschaftlicher" Begründung gegen das System des Blendersaumschlags. Auch wenn das meiste in allgemeinem Gewand erscheint, muß es doch nach allen Umständen auf ihn bezogen werden. Ich füge nur einige Äußerungen an:

„Als Wagner dazu überging, mit Schärfe Gesetzmäßigkeiten zu verfechten, die großenteils nur gedanklich gestützt waren."

„Man sollte recht vorsichtig sein in der naturgesetzlichen Erklärung von Beobachtungstatsachen."

„Beweise für Allgemeingültigkeit liegen nicht vor."

„Allgemeine Vorschriften, die nicht auf naturgesetzmäßig feststehendem Wissen beruhen, sondern nur auf der willkürlichen Entscheidung für eine deduktiv angenommene oder durch Einzelbeobachtung gestützte Wahrscheinlichkeit."

„Aus Einzelbeobachtungen voreilig Gesetzmäßigkeiten ableiten, wissenschaftliche Grundlegung zu unterstellen, wo nur Annahmen vorliegen" usf.

Das führt mich auf eine sehr wichtige allgemeine Fachfrage, die hier erörtert werden soll. Dieterich mißachtet nämlich als Mann der ertragskundlichen Forschung und des Versuchswesens alle Feststellungen, die nicht auf gleich exaktem Wege, wie dort, durch Messung und Zahl belegt sind, als „Vermutungen", „Glaubensdogmen" usf.

Er überschätzt dabei m. E. die Methoden der Versuchsanstalten außerhalb der Ertragskunde so verwickelten Vorgängen gegenüber, wie sie z. B. den forstlichen Betrieb und seine selbständig systematisch aufgebauten Teile, z. B. die Betriebsart, ausmachen, eine Verbindung zahlreicher ökonomischer betriebstechnischer und biologischer Momente, die sich beim Versuch nie sicher isolieren lassen, ebenso auch Verjüngungsverfahren.

Er unterschätzt aber ebenso die persönliche Erfahrung und vor allem die stetige Beobachtung durch lange Jahre und die intuitive Erfassung des Ganzen, vor allem, wenn sie von wissenschaftlich vorgebildeter Seite ausgeht, gerade jenen verwickelten Komplexen gegenüber.

Mit reiner Messung und Rechnung, Zahl und Tabelle kann man weder dem Forstbetrieb als Ganzem, noch wichtigen Teilen desselben — und darum handelt es sich hier, wo dessen System zur Debatte steht — so wenig restlos gerecht werden wie etwa der Wirtschaft mit der Rechnung, der ärztlichen Kunst mit der Statistik oder der bildenden Kunst mit dem Maßstab. Es sind nur Einzelheiten, die sich messen, berechnen oder statistisch erfassen lassen, und dann bleibt immer noch die Schwierigkeit der Deutung der Zahlen (vgl. die Statistik!).

Das Ganze der Forstwirtschaft und ihres Betriebs will intuitiv erfaßt sein. Man hat nicht umsonst die Forstwirtschaft schon so oft eine Kunst genannt, gleich der Kunst des Arztes, bei dem die meßbare Technik auch nicht allein zum Ziele führt!

Wollten wir im wirtschaftlichen Leben und im Behandeln der Natur nur das gelten lassen und zur Richtschnur unseres Handelns machen, was Dieterich für „wissenschaftlich" hält und allein als „naturgesetzmäßig feststehend" gelten lassen will, und warten, bis der Homunkulus aus der Retorte springt, so müßte man auf die meisten Fortschritte überhaupt verzichten.

In diesem Sinne stelle ich einander gegenüber:

1. Eine Versuchsanstalt oder einen Forscher, die ihre Sendboten — junge Fachgenossen — mit Maßstab und Tabelle aussenden, wohlversehen mit Instruktionen, einmal oder periodisch, um einen augenblicklichen Zustand festzustellen, vielleicht auch, um im Buch der Jahrringe oder des Bodenzustands zu lesen. Aus dem Messungsergebnis zieht man dann seine Schlüsse, wohl auch im Vergleich mit früheren solchen Messungen — das unanfechtbare

Digitized by Google

wissenschaftliche Ergebnis der Untersuchung. Wer wollte wagen, an ihm zu zweifeln?

2. Einen beobachtenden Wirtschafter, der stetig zu allen Jahreszeiten — im Sommer und Winter, im Frühling und Herbst — seine Objekte und ihre Entwicklung betrachtet unter der Einwirkung seiner Arbeit an ihnen. Er arbeitet nicht mit Maßstab, Kluppe und Tabelle. Sein Meßinstrument ist das beobachtende Auge, sein Registrierapparat und seine Tabelle ist das Gehirn, welches alles Material nicht nur aufnimmt, sondern sofort auch verarbeitet, kritisch sichtet und registriert. Das Ergebnis dieser Forschung, das nicht erst aus Zahlen gedeutet werden muß, nennt man die „Erfahrung". „Erfahrung" ist in der Forstwirtschaft jahrzehntelange kritische Verfolgung von Vorgängen. Kurze Zeit genügt hier meist nicht. Sie steht allerdings bei manchen nicht hoch im Kurse, weil sie „unwissenschaftlich" verfährt; und es ist zuzugeben, daß es hier bezüglich des Ergebnisses sehr davon abhängt, wie Meßinstrument und Registrierapparat beschaffen und zu werten sind. Jedenfalls sind sie individuell sehr verschieden.

Wo die zahlenmäßige Feststellung einzelner Leistungen und Wirkungen sicheren Einblick gewähren kann, da wird der erstere, der „wissenschaftliche" Weg der bessere sein, den ich mit diesen Ausführungen keineswegs diskreditieren möchte, aber für Naturvorgänge im Boden und auf dem Boden, die auf einem Zusammenwirken so vieler, zum Teil fein wirkender und heute noch unbekannter Faktoren beruht, ebenso für Wirtschaft und Betrieb, deren zahlreiche Faktoren mit ihren feinen Gewichtsunterschieden in jedem einzelnen Fall ein verwickeltes Ganzes schaffen, wird, so glaube ich, das naturoffene und das wirtschaftlich sehende und wägende Auge nie durch Maßstab und Retorte oder Tabelle ersetzt werden können, jedenfalls fürs erste nicht! — und wir müssen doch jetzt und möglichst rasch vorwärtskommen! Was kann da das Bedenken gelten, daß noch nicht alles fein säuberlich abgemessen und abgewogen sei?

Das wirtschaftliche Leben außerhalb des Waldes arbeitet ja auch fieberhaft weiter, ohne wissenschaftlich besser fundiert zu sein als unser Fach. Man verläßt sich dort vor allem auf seinen guten wirtschaftlichen Blick und wartet nicht, bis einem der Statistiker oder die Wissenschaft alles klipp und klar beweist. Und man tut gut daran!

Ich möchte daher im Gegensatz zu manchen Ertragskundlern, die immer Maßstab und Tabelle schwingen, wenn es um betriebstechnische oder biologische Fragen geht, und die nicht als „wissenschaftlich" anerkennen, was sie nicht gemessen haben, eine Lanze für die wissenschaftliche Anerkennung der freien Beobachtung des natur- und wirtschaftsverständigen Fachmanns brechen, der wirkliche Erfahrung nachweisen kann, wenn auch zuzugeben ist, daß hier bei der individuellen Verschiedenheit Vorsicht walten muß.

Einen großen Vorzug hat aber jedenfalls die gesammelte Erfahrung vor der einmaligen oder periodischen Messung, nämlich den, daß sie auf steter und langjährig fortgesetzter Beobachtung beruht, also auf der Entwicklungsgeschichte samt allen Ursachen und Wandlungen im Laufe der Zeit, während die in unserem Falle übliche wissenschaftliche Messung nur einen augenblicklichen Zustand zahlenmäßig feststellt, auch wenn sie periodisch wiederkehrt, ohne zu wissen, wie er im einzelnen zustande gekommen ist. Es steht also gewissermaßen ein kinematographisches Bild einer Momentaufnahme gegenüber.

Ich kann mir z. B. denken, daß die „wissenschaftliche" Erforschung der biologischen Verhältnisse der Bestandsränder heute auf 50 Prozent im Außensaum verraste Nordränder stößt oder bei bestimmten Standorten und Bestockungsformen des Altholzes sogar vorwiegend solche findet, möchte aber sehr davor warnen, daraus Schlüsse zu ziehen ohne genaue Kenntnis der Entwicklung jedes einzelnen von Anfang an und seiner damaligen Vorbedingungen, denn ich kenne nicht wenige Beispiele, wo ich aus langjähriger Kenntnis der Entstehung und Entwicklung die vermutlichen Folgerungen aus dem heutigen Zustand als schwersten Irrtum und daher als voreilig nachweisen könnte. Augenblickliche Messung kann hier jahrzehntelange stetige Beobachtung nie ersetzen oder Lügen strafen!

Der Vortrag spricht von „mit Schärfe behaupteten Gesetzmäßigkeiten", und erhebt mehrfach warnend seine Stimme gegen solchen Frevel am Naturgesetz! Es kann sich das bei mir wohl nur auf eine Äußerung in den „Grundlagen der räumlichen Ordnung" (4. Aufl., S. 145) beziehen, wo gesagt ist: „Die zahlreichen Beobachtungen ergeben eine solche Gesetzmäßigkeit im Verhalten der Ränder in bezug auf Ansamung. . . ." Jeder Unvoreingenommene, der das gelesen, wird diese Ausdrucksweise ohne weiteres richtig verstehen und nicht glauben, daß da nun ein neues „Naturgesetz" etabliert, sondern daß eine solche Regelmäßigkeit der Wiederkehr einer Erscheinung unter bestimmten Bedingungen behauptet werden soll, die auf gemeinsame Ursachen hinweist. Er sieht ja auch aus dem Zusammenhang, daß ich auf Grund zahlreicher Beobachtungen, die auch in der Folge durch viele andere Beob-

Digitized by Google

achter in Nah und Fern bestätigt wurden, urteilte und dafür eine, auch in den Ausnahmen sich bestätigende Erklärung — die stetige Bodenfrische — gab.

Wenn es nun leider vielen nicht gelingen will, aus diesem Umstande für die Verjüngung ihres Walds Nutzen zu ziehen, so sind da — für unser Klima jedenfalls — andere Faktoren schuldig als die biologischen Bedingungen des Nordrands an sich. Sie wären erst festzustellen, ehe man urteilt.

Ich habe durch 30 Jahre viele neue und ältere Säume aus Ost, Nordost, Nord und Nordwest auf verschiedenen Bodenarten und in verschiedenem Klima gesehen und teilweise fortlaufend beobachtet, habe die Ansamung der verschiedenen Holzarten kommen und wieder gehen oder sich in verschiedener Güte entwickeln sehen, ebenso ihre Feinde und Gefahren kennen gelernt. Die Säume sagen mir heute nichts Neues mehr, ich weiß deshalb, was ich sage, wenn ich von diesen Dingen spreche!

Urteile, die sich auf wenige Jahre stützen oder gar einmalige Pflanzenzählungen allein, ohne Kenntnis der gesamten Vorgeschichte von Monat zu Monat, anerkenne ich nach dem, was ich gesehen habe, nicht mehr, denn sechs Jahre und mehr pflegen bei den auf den toten Punkt gebrachten, bisher geschlossenen Althölzern des schlagweisen Hochwalds meist zu vergehen, bis sich die Natur am Saum regt. Wo sich in kürzerer Zeit schöne Erfolge zeigen, wie bei Forstmeister Maurer in Pfalzgrafenweiler, da hat eine waldbaulich geschickte Hand die Wahl des Orts für den Aufhieb in sorgfältiger Ausnützung alles Vorhandenen getroffen, das dann unter den gewährten günstigen Bedingungen sehr rasch eine in die Augen fallende Entwicklung zeigt.

Wirtschaftliche, betriebstechnische und biologische Dinge lassen sich im Wege der schätzenden Beurteilung auf Grund guter langjähriger Beobachtung meist ebensogut erfassen und regeln wie durch exakte Messung, besser sogar, wenn es sich um sehr verwickelte Dinge handelt und eine Isolierung der einzelnen Faktoren unmöglich ist. Wäre dies nicht so, wie sollte da je eine gute Wirtschaft oder ein erfolgreicher reibungsloser Betrieb zustande kommen?

Ob nun das eine oder andere „wissenschaftlicher" ist, lasse ich dahingestellt; jedenfalls aber darf mir das, was ich selbst gesehen habe, niemand als „Vermutung" und „willkürliche Entscheidung" beiseiteschieben, weil es nicht gemessen und abgezählt wurde.

Der besondere Vorwurf, der auf eine fahrlässige Einführung im großen hindeuten will, System und Methode seien nicht „erprobt", ist unbegründet, da sie auf Grund von Beobachtungen verschiedenster Art und nach den verschiedensten Seiten hin — nicht nur nach der waldbaulich-biologischen, wie dies der Vortrag tut — aufgestellt wurden. Eine „Erprobung" kann nur das Sammeln eines Erfahrungskapitals im großen Betrieb sein, das auch nur im großen zu gewinnen ist, also nicht schon vorher vorhanden sein kann, daher auch nicht vor der Einführung gefordert werden darf. Das Erfahrungskapital im einzelnen schafft die Anpassung an die mannigfaltigen gegebenen Verhältnisse. Es vergehen Jahrzehnte, bis es gesammelt ist, denn bekanntlich lernt der Mensch nie aus! Gottlob!

Der Redner aber gibt mir in allem vollkommen recht und setzt sich in Gegensatz zu seinem sonst zum Ausdruck gebrachten Standpunkt, wenn er selbst S. 204 unten von der waldbaulichen Freiheit sagt: „Diese Freiheit erringen wir auch nur durch Bindung an die in den Erfahrungstatsachen sich offenbarenden Naturgesetze!"

IV.

Hugo Speidel.

Dieterich versucht sich auch in einem Vergleich zwischen Hugo Speidels Wirken und meinen Vorschlägen mit dem Ergebnis, Speidel hätte der württembergischen Forstwirtschaft die Freiheit gebracht, ich hätte sie ihr wieder genommen.

Er sagt über Speidel ganz richtig, daß „dessen Lebensarbeit nicht zuletzt der technischen und wirtschaftlichen Freimachung der Forstbetriebe galt" und daß er „jeden Bestand nach den waldbaulichen Grundsätzen seinem Zustand entsprechend behandeln wollte".

Aber es war kein glücklicher Gedanke, Speidel, der genau auf gleicher Grundlage steht und dasselbe Ziel verfolgt wie ich, nun in Gegensatz zu mir bringen zu wollen und ihn für die eigene individualistisch-subjektivistische Richtung in Anspruch zu nehmen, welcher Speidel mindestens ebenso fremd gegenüberstand, wie ich es tue.

Speidel wollte genau das, was auch ich anstrebe, er wollte die Wirtschaft objektiv frei machen, um auf diesem Weg auch zu subjektiver Freiheit zu gelangen! Er hat die Fesseln des Fachwerks — „die Abteilungswirtschaft" — gebrochen und ist zur „Bestandeswirtschaft" fortgeschritten. Selbstverständlich lebte er damals, wie jedermann, noch in der Idee des Breitschlags, verstand aber die „Bestandeswirtschaft" durchaus nicht in dem Maße individualistisch, wie Dieterich glaubt, wenn er sagt: „Er wollte die Einzelbestände so erzogen und so nach außen

Digitized by Google

gefestigt und von der Umgebung losgelöst wissen, daß man im vollen und wahren Sinn des Worts ‚Bestandswirtschaft' zu treiben vermag", und wenn er vom „Selbständigmachen der Bestände" spricht. Vielmehr betrachtete Speidel den Einzelbestand vor allem als Glied der Schlagreihe und wollte ihn als solches freimachen — er ging ja in erster Linie vom Nadelwald aus —, daher auch seine besondere Sorge für Hiebszugsbildung. Er wollte nicht Einzelbestände isolieren, sondern sie in Schlagreihen ordnen und diese im Hiebszug isolieren. Mein Weiterschreiten zur Schlagreihe mit Schmalschlag ohne sichtbare Bestandsgrenzen liegt somit ganz in der Richtung des Speidelschen Gedankens und setzt nur an Stelle des Breitschlags, dem Speidel durchaus nicht anhing, den Streifenschlag. Natürlich soll dies Weiterschreiten erfolgen, ohne — wie Dieterich immer wieder freundlichst unterstellt — den selbstverständlichen Grundsatz zu verletzen, daß jede Bestockung nach ihrem Zustand den waldbaulichen Grundsätzen entsprechend behandelt wird, was ja übrigens mit der Frage gar nichts zu tun hat.

Wo soll da ein Gegensatz stecken und ein großer Unterschied in der Wirkung auf die Freiheit des waldbaulichen Handelns, wenn man im einen Fall den Bestand innerhalb der Schlagreihe auf breiter Fläche angreift und im andern Fall streifenweise vorgeht, während alles andere gleichbleibt?

Ich darf wohl, wie ich schon an anderem Ort ausführte, die innere Gewißheit haben, daß Speidel mir voll zugestimmt hätte; mindestens hätte er mich richtig verstanden und meiner Absicht dasjenige Verständnis entgegengebracht, das der Richtung vollkommen zu fehlen scheint, für die er in Anspruch genommen werden soll. Das werden mir alle bestätigen, die gleich mir Speidels Geistesrichtung genau kennen gelernt haben. Für den von Bühler und seinen Schülern vertretenen Individualismus und deren starkes Betonen der subjektiven Freiheit auf waldbaulichem Gebiet hatte Speidel nichts übrig. Darüber hat er selbst schärfere Worte der Ablehnung gefunden als ich).

Wenn dann über Speidel weiter gesagt wird, „die Auswahl der Hiebsorte, das Tempo des Hiebsfortschritts und die Hiebsart im einzelnen aber war dadurch freigegeben . . .", so ist das genauestens das, was ich seit mehr als 20 Jahren immer wieder fordere und betone, was aber m. E. in der Bestandswirtschaft noch nicht vollkommen verwirklicht ist, sondern erst im Blendersaumschlag. Dieterich kann dies allerdings nicht erkennen, weil er ja, wie gezeigt wurde, in falschen Vorstellungen über die Sache befangen ist, sonst könnte er nicht vom „Festlegen des Hiebsfortschritts" und ähnlichem sprechen.

Der Beweis irgendwelcher Gegensätzlichkeit zwischen Speidels Wirken und meinen Zielen ist somit völlig mißglückt.

In den finstern Vorstellungskreis, als wolle das neue Verfahren die waldbauliche Freiheit morden, gehört auch die Äußerung über Wörnles „Verjüngungsgangzahl". Sie soll ein „Rückschritt gegenüber jener liberalen Tat Speidels" sein, auch lesen wir von „Grenzen der Voraussbestimmungsmöglichkeit und ihrer Mißachtung" und von „Hemmnis der Entfaltung der Technik". Damit ist doch viel zu viel in diese harmlose Zahl hineingelegt, entsprechend der schon oben gerügten Starrheit. Sie ist aus der immer schon üblichen Verteilung der Nutzungsmassen nach Zehnteln auf die Jahrzehnte hervorgegangen und zeigt gerade die gesteigerte Hiebsfreiheit gegenüber Fachwerk und „Bestandswirtschaft" dadurch, daß sie dreistellig ist, also grundsätzlich über die beiden Jahrzehnte der ersten Periode hinausgeht. Bei Fachwerk und Bestandswirtschaft könnte sie grundsätzlich höchstens nur zweistellig sein! Sie ist eine reine Beurteilungszahl und darum viel harmloser, als der Vortrag unterstellt, soll sie doch nur einen Überblick schaffen für den heute als möglich angesehenen Hiebsgang. Hierfür ist sie ein ebenso kurzer wie glücklich gewählter Ausdruck!

Oft geht es ja im Leben anders, als man vorausgesehen. Aber warum soll man sich dadurch abhalten lassen, sich vorher einen Überblick über die Lage und über die Möglichkeiten, wie man sie heute sieht, zu schaffen, um aus ihnen Schlüsse zu ziehen? Selbst wenn man sicher annehmen kann, daß es wohl nicht ganz so gehen werde. Es braucht ja nicht gleich alles zu Gesetz und Zwang zu erstarren, wie unter Dieterichs Händen.

Allen forstlichen Plänen, ja selbst dem Wirtschaftsplan, geht es nicht anders als der Verjüngungsgangzahl. Und doch habe ich und haben viele mit mir immer das Bedürfnis gehabt, uns erst durch Plan und Voranschlag einen Überblick zu schaffen. Man schmiedet sich damit noch lange keine Kette!

Für ein ängstliches Austeilen der einzelnen „Hiebsmassen" und „Festlegen des Hiebsfortschritts" bin weder ich noch wahrscheinlich irgend sonst jemand. Auch bezüglich der Abscheidung von Hauptnutzungs- und Durchforstungsflächen innerhalb der Schlagreihen oder Bestände stehe ich ganz auf Dieterichs Seite (vergl. Blendersaumschlag und sein System, 3. Aufl., S. 293). Es ist da noch mancher Ballast abzuwerfen. Und wer spricht vom „Zwang der Ab-

Digitized by Google

nutzung in einer Periode"? Wir sind doch wahrhaftig keine Fachwerker!

Man sieht hieraus, man braucht nicht notwendig alles durch die schwarze Brille der Freiheitsberaubung zu betrachten, wie dies eine von Hause aus übelwollende Kritik gerne tut.

Speidel hat den Zwang des Fachwerks gebrochen, die Abteilungswirtschaft verlassen! Ich möchte einen Schritt weiter tun und auch den Zwang der „Bestandeswirtschaft" brechen, denn auch der Gedanke, den Großbestand einheitlich und gleichzeitig in Angriff zu nehmen, ihn also als Periodenschlag zu erhalten und wiederherzustellen, führt — vor allem waldbautechnisch — noch zu schwerer Bindung. Ich will an ihre Stelle eine Streifenwirtschaft (Schlagreihenwirtschaft) setzen, die bei der Ernte immer nur soviel Fläche gleichzeitig angreift und in Arbeit nimmt, als sich mit sicherer Methode übersehen und bewältigen läßt ohne die Gefahr, daß der Wirtschaft die waldbaulichen Zügel aus der Hand gleiten. Eine planmäßige Zeitbeschränkung kennt sie nicht; eine solche ist ja tatsächlich gegeben, aber selbstverständlich nur durch die Beschaffenheit des Objekts und die Ertragsregelung.

Jenen Weg aber habe ich nicht, wie Dieterich annimmt, „vom verbesserten Kahlschlagverfahren übernommen", sondern in Weiterentwicklung von Speidels Hiebszugsidee und Waldbauanschauungen eingeschlagen (vergl. „Der Blendersaumschlag und sein System", 3. Aufl., S. 11).

Die „Bestandeswirtschaft", die vom Redner gefordert wird, stützt sich auf den „Periodenschlag" (Breitschlag), denn aus ihm entsteht der „Bestand" und durch ihn wird er erhalten. Der Periodenschlag aber bedeutet „Aufteilen der Hiebsmassen" und „Festlegen des Hiebsfortschritts", was der Vortragende selbst nicht will. Gibt man dagegen die regelmäßige periodische Abnutzung der Bestände auf, wie vielfach empfohlen und auch im Vortrag gefordert wird (Einstellen von Teilflächen oder Teilmassen in die Wirtschaftsperioden), so ist das eigentlich keine strenge Bestandeswirtschaft mehr, denn nun zerfließen die Objekte der „Bestandeswirtschaft", die Großbestände allmählich in Ungleichaltrigkeit, — beim Blendersaumschlag, der periodische Bindung überhaupt nicht kennt, tritt an ihre Stelle die geordnete Schlagreihe, bei Dieterich eine „Wirtschaft von Fall zu Fall", betriebstechnisch betrachtet das Chaos.

Der Gegensatz zwischen Bestandeswirtschaft und Saumwirtschaft ist nicht in der verschiedenen Bestandespflege, auch nicht in der verschiedenen Einstellung von Nutzungsmassen in die Wirtschaftsperiode zu suchen, wie Redner glaubt, hierin sind sie sich in der Praxis gleich, sondern nur in der Art, wie die Ernte von der Fläche Besitz ergreift, in der Schlagform, und damit im künftigen Aufbau des Waldes.

V.

Das „Wirtschaftsziel".

Die Ausführungen Dieterichs zur Frage der Aufstellung eines „Wirtschaftsziels" — wir wollen es im folgenden lieber „Betriebsziel" nennen —, d. h. der geplanten Endzusammensetzung der Bestockung nach Holzarten in Zehnteln ausgedrückt, wie sie in den Wirtschaftsplänen als Anhalt für Verjüngung und Erziehung vorgesehen zu werden pflegt[8]), berühren zwar das gegen seine Angriffe von mir zu verteidigende System nicht unmittelbar, sie sind mir aber so absolut unverständlich und befremdlich, daß ich doch hier zu dieser wichtigen Frage Stellung nehmen möchte.

Der Vortrag führt zur Sache unter anderem aus: Das in Zehnteln ausgedrückte Mischungsverhältnis lasse „auf Annahme einer gewissen mathematischen Sicherheit schließen", daß die vorgesehene Endnutzung die beste sei; das künftige Holzarten- und Holzsortenbedürfnis vermöge heute noch niemand bestimmt vorauszusehen; auch die Gesetzmäßigkeit der Bestandesökologie werde man vielleicht überhaupt nie voll ergründen. Da sei es eine „Gefährdung des Zwecks der Mischung, derart ins einzelne gehende und weit ausgreifende Vorschriften aufzuerlegen", die, „ohne naturgesetzlich fundiert" zu sein, waldbaulich Unfreiheit schaffen usf.

Die Aufstellung eines bestimmten Betriebsziels ist dem Redner somit eine Gefährdung der waldbaulichen Freiheit, und in dessen Darstellung in Zahlenform sieht er den Ausdruck „mathematischer" Bindung, denn solche würde sich ja aus mathematischer Sicherheit ergeben.

Also auch hier wieder die mehrfach besprochene Starrheit, welche in jegliche Planung und Vorausbestimmung hineininterpretiert wird. Die ein Betriebsziel aufstellen und es in Verhältniszahlen ausdrücken, denken nicht so doktrinär, wie hier unterstellt wird.

Überall im wirtschaftlichen Leben setzt man sich ein Ziel für den Betrieb, plant man voraus; ich könnte mir einen guten Betrieb gar nicht anders als ziel-

[8]) Dieterich irrt, wenn er für Württemberg glaubt, man habe das „Wirtschaftsziel" der bayrischen Forsteinrichtungsvorschrift nachgebildet. Ein solches wurde schon vor mehr als 30 Jahren aufgestellt, wenn auch in weniger sorgfältiger Weise als wohl heute.

Digitized by Google

bewußt vorstellen! Es ist eine Schätzung auf Grund gesammelter Erfahrung, und wer einen guten wirtschaftlichen Blick hat, schätzt auch richtig!

Warum soll man nicht auch die künftige Endzusammensetzung der Bestände heute schon vorausplanen, die man jetzt begründen will, wie man all die andern Dinge im wirtschaftlichen Leben vorausplant, die man mit Dieterichs „mathematischer Sicherheit" nicht bestimmen kann? Solche Sicherheit gibt's im wirtschaftlichen Leben überhaupt nicht, und niemand wird dort hinter den Zahlen des Mischungsverhältnisses das suchen, was der Vortrag voraussetzt. Man schätzt eben nach bestem Wissen unter Beachtung aller „Zukunftssicherungen" gegenüber den „Rätseln der Bestandesökologie" und dem Wechsel in Wirtschaft und Erkenntnis. Da sehe ich keine „Gefährdung der Berufspflicht", die nur vorläge, wenn man es nicht täte, sondern ins Blaue hinein wirtschaften wollte.

Ein Betriebsziel aber braucht man, denn es bestimmt natürlich vor allem das vom Redner zugelassene „Verjüngungsziel" und dann die Erziehung. Wenn „peinliche Beamte" auf den Zahlen, die es darstellen, reiten sollten, so muß man sie eben zu wirtschaftlichem Denken erziehen.

Wie ich aber ein „Verjüngungsziel" aufstellen sollte, wenn mir kein Betriebsziel vorschwebt, ist mir völlig unklar. Ich brächte das nicht fertig! Nach welcher Richtung soll ich den Marsch beginnen, wenn mir kein Ziel bekannt ist?

Hier zeigt sich neben dem Individualismus bezüglich des Objekts und dem Subjektivismus bezüglich des Wirtschafters auch noch eine zeitliche Einschränkung jeder Planung, die das Bild einer planlosen Wirtschaft von Fall zu Fall fertig macht.

Es mag „bescheidener" sein, „sachgemäßer" und „zielsicherer" ist es aber ganz gewiß nicht, wenn man sich auf das „Verjüngungsziel" beschränkt. Woher soll ich denn die Haupt- und Nebenholzarten kennen, die künstlich einzubringende Pflanzenzahl, die Zahl der Pflanzen der verschiedenen Holzarten, die ich im Lauf des Jahrzehnts vorsorglich erziehen muß, um jederzeit das erforderliche Betriebsmaterial zur Hand zu haben, die räumliche Art der Mischung usf., und wie soll ich im späteren Alter das nächste Ziel der Bestandespflege angeben, wenn ich das Endziel nicht kenne? Denn nur das Betriebsziel ist ein wirkliches „Ziel", Verjüngung und Erziehung bieten selbst gar keine Ziele, sondern sie sind die Wege zum Ziel, deren Richtung niemand angeben kann, der das Ziel nicht kennt. Daß es mathematisch richtig sein solle, hat nur der Redner selbst unterstellt, wir andern verstehen es im wirtschaftlichen Sinn, uns gibt es die erforderliche Richtlinie.

Ich habe noch selten etwas derart Doktrinäres gehört wie diese Ausführungen zum Betriebsziel.

Und warum verwirft Dieterich das Betriebsziel? Wenn er glaubt, mit einem nähergerückten Verjüngungsziel, das er vorschreibt, der Freiheit des wirtschaftlichen Handelns zu dienen, so irrt er sich auch hier. Er bindet die Wirtschaft an dies nahe Ziel, während ein fernes Betriebsziel in Verbindung mit guten Wirtschaftsregeln dem Betrieb ja noch freie Bewegung in der Wahl des Wegs je nach Lage des Falls, also für die Verjüngung, viel freieren Spielraum läßt.

Je näher ein Ziel, desto mehr bindet es uns bezüglich des Wegs, nicht umgekehrt!

Jeder praktische Mensch, der ein Betriebsziel auf die lange Frist einer Umtriebszeit aufstellt, ist sich klar darüber, daß es später auch anders gehen kann, als man heute erwartet, und daß das Ziel zunächst nur die Richtung gibt, in der sich der Betrieb zu bewegen hat. Und diese Richtung müssen wir bezüglich der Holzarten aus den heutigen wirtschaftlichen Verhältnissen und aus den Waldverhältnissen schöpfen sowie aus den technischen Eigenschaften der Hölzer, die den zuverlässigsten ökonomischen Wegweiser für die ferne Zukunft bilden, sonst verfallen wir der Spekulation, denn wir wissen ja noch gar nicht, ob und nach welchen Richtungen in späterer Zeit Änderungen eintreten werden. Wir werden aber unser Objekt so aufzubauen und auszustatten suchen, daß es auch Umstellungen zuläßt, falls solche notwendig werden sollten, durch grundsätzliche Mischung verschiedener Holzarten, besonders durch die Art der Mischung. Dieterich dagegen redet auch Reinbeständen das Wort, da wäre es von Wert, zu wissen, wie er hier ohne das unbescheidene Betriebsziel auskommt?

Wenn wir aber im Mischwald bei der Art, wie wir die Holzarten räumlich — nach Einzelmischung, Trupps, Gruppen, Horsten — und nach dem Alter zusammenbringen, nicht weiterblicken als auf das Verjüngungsziel, die Flächen so gut als möglich mit den vorhandenen Holzarten wieder in Bestockung zu bringen, so bleibt das Endergebnis der Natur überlassen. Das aber ist meines Dafürhaltens keine „Wirtschaft" mehr! Bei der Verjüngung entscheidet, wie im Krieg, der erste Aufmarsch meist den ganzen Feldzug; wir brauchen somit das Betriebsziel, wenn wir die Holzarten bei Verjüngung und Erziehung richtig zusammenbringen und behandeln wollen. Der Redner fordert wohl, die Mischung so anzulegen und

Digitized by Google

zu pflegen, daß *späterhin noch eine Änderung möglich ist* — aber wie? Das sagt er nicht! Sonst müßte er erkennen, daß eben hier doch in gewissem Sinn „*Mischungsrezepte*", wie er unsere Regeln verächtlich nennt, nötig werden, sonst bleibt vieles frommer Wunsch oder es kostet viel Geld. Das kann ihm jeder erfahrene Praktiker sagen.

Auch daß man von „bodenpflegenden und bodenzehrenden Holzarten" spricht, „wertschaffende und dienende" unterscheidet, „als ob das *naturgesetzlich* festgelegt wäre", findet keine Gnade vor des Redners kritischem Blick, es zeugt von der von ihm mehrgerügten „Selbstsicherheit" gegenüber dem Naturgesetz! Kommt es doch vor, daß die Fichte rein durch viele Generationen frohwüchsig bleibt, während der Boden unter der Buche auch „buchenmüde" werden kann.

Wir dürfen also nicht etwa, wenn wir überall mit unseren unwissenschaftlichen Augen sehen, wie viel wohler sich die Fichte in Gesellschaft der Buche fühlt, daraus voreilige Schlüsse ziehen, denn die „Rätsel der Bestandesökologie" werden wir ja vielleicht nie ganz ergründen, und nun etwa unsere Betriebsziele so stellen, daß diese beiden Holzarten gemischt werden und dabei der Fichte die Wertschaffung übertragen und der Buche die Bodenpflege, und Mischungsverhältnis und Mischform gleich von Hause aus nach diesem Verhältnis einrichten. Das wäre selbstsichere Überhebung über das noch unbekannte Naturgesetz und natürlich ganz unwissenschaftlich! Wir müssen vielmehr erst die naturgesetzmäßige Festlegung abwarten, denn es könnte ja auch umgekehrt herauskommen, daß nämlich die Buche die Werte schafft und die Fichte den Boden bessert. Bis dahin dürfen wir uns nur ein „Verjüngungsziel" stecken nach dem — zufälligen — „Boden- und Verjüngungsstand der Bestände". Wie man das wohl macht und was dabei herauskommt?

VI.

Die Vermengung des Prinzips mit den durch den heutigen Waldzustand bedingten Schwierigkeiten seiner Durchführung.

Mancher möchte wohl einwenden, daß es nicht sowohl das Besprochene ist, was ihn zu Bedenken veranlaßt, als die Schwierigkeit des Übergangs aus ganz anderem Bestockungsaufbau, also die erste Durchführung des Plans. Deshalb soll hier auch noch *darauf eingegangen* werden.

Aller Anfang ist schwer! lautet ein gutes Sprichwort. Das gilt auch hier vor allem aus zwei Gründen, ich habe sie schon in meinem Buch über den Blendersaumschlag und sein System ausgeführt: weil der Wald heute anders aufgebaut ist, als das System voraussetzt und weil wir erst durch alle Instanzen dasjenige Erfahrungskapital für all die mannigfaltigen Voraussetzungen sammeln müssen, das die alten Verfahren längst besitzen oder doch besitzen könnten, wenn sich nicht die Bedingungen für ihre Anwendung allmählich geändert hätten. Das ganze Personal muß sich erst umstellen und muß den guten Willen dazu haben.

Vor diesen Schwierigkeiten dürfen wir jedoch nicht an sich schon zurückschrecken, sonst wäre ein Verlassen der alten Bahnen überhaupt nicht oder nur sehr langsam möglich. Im vorliegenden Fall ist der Übergang aus den tatsächlichen Verhältnissen in die Streifenwirtschaft bei gutem Willen nicht schwer, sondern im Gegenteil leicht, — ein „Sprung" oder „Ruck" wird überhaupt nicht gemacht, wie wir gleich sehen werden. Hier ist nur die Frage zu beantworten: Hat sich das Bisherige bewährt, befriedigt es durchaus, sodaß kein Grund zur Änderung vorliegt; oder sind Opfer gerechtfertigt, um nach Besserem zu streben?

Die erste Frage kann ich aus bestem Gewissen in den meisten Fällen für die in Frage kommenden Verhältnisse *nicht bejahen* und mit mir, wie ich die persönlichen Anschauungen und die Literatur kenne, wohl die überwiegende Mehrzahl der Fachgenossen; sonst würde ja nicht — das scheint mir ein sicherer Beweis — mit solchem Eifer von allen, die sich für ihr Fach einsetzen, *nach Besserem gesucht* und würden nicht die neuen Vorschläge — gerade von der Praxis — mit so großer Anteilnahme aufgenommen, wie man es zurzeit im Fach beobachten kann. Man muß nur etwas Besseres haben, um es an die Stelle zu setzen.

In unserem Falle gehen nun neben den Angriffen auf Prinzip, System und Methode immer auch noch zahlreiche Einwendungen einher, die sich auf die Übergangsschwierigkeiten und angeblichen „Opfer" beziehen. Beides sollte aber nicht vermengt werden. Wer gute Gegengründe prinzipieller Art vorzubringen hat, braucht die Überführung gar nicht weiter in Betracht zu ziehen — dies tut der Vortrag —, und wer das Prinzip zwar anerkennt, aber vor den Überführungsschwierigkeiten bangt, der sollte nicht auch noch Bedenken grundsätzlicher Art mit hereinziehen.

Was wird man wohl in hundert Jahren sagen, wenn man die vielerlei Gründe und Bedenken liest, die heute gegen das Saumschlagsystem vorgebracht werden? Man vergleiche, was vor hundert Jahren gegen Einführung der Eisenbahn, des Gases usw. ge-

Digitized by Google

sagt wurde. Dieselbe Erscheinung auf allen Gebieten bei grundsätzlicher Änderung des Bestehenden!

Aus den Schwierigkeiten bei Einführung des Saumschlags wird viel Wesens gemacht. Während man vom Kahlschlag zum Schirmbreitschlag oder Blenderbreitschlag, ja selbst vom Blenderbetrieb oder Mittel- und Niederwaldbetrieb zum Schlaghochwald und umgekehrt in Vergangenheit und Gegenwart im kleinen und großen vielfach übergegangen ist und übergeht, ohne viel Aufhebens zu machen, soll hier die Sache ganz besonders bedenklich sein und werden allerlei Schwierigkeiten teils vergrößert, teils neu ersonnen, die das Gewagte und Bedenkliche solchen Übergangs dartun sollen.

Während nun der Übergang aus den letztgenannten Formen zum Schlaghochwald oder umgekehrt vor dem Übergang aus diesem zum Saumschlag gar nichts voraus hat, weil diese Formen, und zwar in noch ganz anderem Maße als der Saumschlag, Waldaufbau wie Bestockungsaufbau von Grund aus ändern, sind die ersteren Formen, bei denen man den Übergang gar nicht schwer zu nehmen pflegt, ja kaum erwähnt, nur scheinbar einfacher überzuführen, weil der Waldaufbau derselbe bleibt.

Bei näherem Zusehen ist jedoch der Übergang in Wirklichkeit nicht einfacher, sondern sehr viel schwieriger und vor allem gefährlicher und erweist sich der Saumschlag als sicherste und einfachste Form, um mit Gleichaltrigkeit auf großen Flächen, mit Reinbestockung und mit ausschließlicher Kunstverjüngung zu brechen. Wer z. B. von den auf großen Flächen fast immer reinen gleichaltrigen Kahlschlagwäldern zum Schirmbreitschlag oder Blenderbreitschlag übergehen will, der übernimmt betriebstechnisch wie waldbaulich meist ein sehr viel größeres Wagnis, als wenn er sie für Zwecke der Saumschlagüberführung gliedert, besonders wenn er dies zeitig tut! Bodenverwilderung, große Sturmschäden, Mißerfolge der Naturverjüngung begleiten jene Übergänge, weil man auf großen Flächen eingreift und sich damit, wie schon oben gezeigt wurde, anmaßt, schon die Methode bis ins kleinste zu kennen, mit Hilfe deren man im gegebenen Fall die Flächen vom waldbaulich toten Punkt, auf dem sie meist mehr oder weniger fest verankert sind, losbringen kann, sonst würde man nicht „alles auf eine Karte setzen", sondern bescheiden und vorsichtig wie beim Saumschlag an vielen Orten in Streifen beginnen und auf diesem Wege bald Erfahrungen sammeln, die dann der ganzen übrigen Fläche zugute kommen.

Will man heute von dem für Naturverjüngung verdorbenen gleichmäßig hochgeschlossenen Altholz oder vom reinen Kunstbestand Naturverjüngung erzielen, so geht der relativ weitaus sicherste Weg nicht über die Lockerung der Bestände auf großer Fläche gleichzeitig, also über „Schirmschlag" und „Femelschlag", sondern nur über stetige Streifenwirtschaft mit Schirmhieb und Blenderhieb, also über Saumschlag! Das lehren mich die Erfolge und Mißerfolge der letzten fünfzig Jahre!

Meine Wahrnehmung in eigener Arbeit und im Zusehen bei andern ist, daß Übergangsschwierigkeiten bei Saumschlag in Wirklichkeit fast nicht eintreten, wenn man praktisch vorgeht, und daß die diesbezüglichen Einwendungen nur „gedanklich gestützt" sind, nicht aus Erfahrung stammen, so vor allem bezüglich Erhebung einer nachhaltigen Ernte und der „wirtschaftlichen Opfer". Überall hat sich gezeigt, daß die anfängliche Sorge um Erhebung der vollen Nutzung unbegründet war!

Wenn wir, wie Dieterich fordert, aus der Geschichte der württembergischen Reservefondsnutzungen lernen sollen, daß es bedenklich sei, den schwerfälligen Großwald „mit kurzem Ruck in andere Fahrtrichtung umzustellen" und vom „Kommandoturm aus die Bestände und Reviere wie die Glieder einer Maschinerie zu meistern", so sind das wahrlich gar zu große Worte für eine doch recht kleine Sache! Was wird denn geändert? Gar nichts, als daß künftig die Bestände nicht mehr auf breiter Fläche, sondern in Streifen von der günstigsten Seite her angegriffen werden sollen und daß das Ganze einen festen Schutzrahmen bekommt. Im übrigen bleiben die allgemeinen Waldbaugrundsätze und in gewissem Sinn auch die Hiebsarten usf. alle beim alten, d. h. können alle nach Bedarf auf dem Verjüngungsstreifen angewendet werden. Wo bleibt da der „kurze Ruck"?

Um die Bestände streifenweise angreifen zu können, müssen zuerst geeignete Angriffslinien in entsprechender Zahl geschaffen werden. Eilig sind die Aufhiebe nur, wenn bezw. weil man waldbaulich Zeit gewinnen und weil man den freizustellenden Rändern möglichst viel Zeit zur Traufbefestigung schaffen will.

Im übrigen muß einmal angefangen werden und man tut, wenn man sich über sein Ziel klar ist, wie überall im Leben, gut daran, nicht mehr lange herumzuzweifeln, sondern die Arbeit anzufassen! Im Grunde ist ja das Tempo der Überführung wirtschaftlich eine reine Zweckmäßigkeitsfrage, die im einzelnen Fall zu entscheiden ist, wenn man sich nicht durch psychologische Momente leiten läßt.

Digitized by Google

Ich glaube, aus der unseligen Reservefonds-geschichte Württembergs — ich meine damit nicht etwa, daß das Geld, wie alles andere Geld, ein Opfer der Inflation geworden ist; darüber ist heute leicht zu richten! —, ist etwas ganz anderes zu lernen, nämlich das, daß man die Durchführung eines großen Werks nicht dessen Hauptgegner übertragen darf, dem jedes Verständnis für die Aufgabe fehlt. In solcher Hand ist **jede** Absicht, mag sie nun gut oder schlecht sein, zum Mißerfolg verdammt! So etwas kann auch nur im Staatsbetriebe vorkommen!

Nicht die „selbständige Bedeutung gesunder Holzreserven" hat man damals „verkannt", wie Dieterich meint, sondern der Staatswald war mit Übervorräten, vor allem an überalten Nadelholzbeständen im Schwarzwald und andern Landesteilen überladen, die den Boden verdarben und vielfach unter Fäulnis litten. Produktions- wie Betriebstechnik waren durch sie behindert und erschwert. Das war der Hauptgrund, weshalb ein Reservefonds gefordert wurde. Die Grundstockshiebe hätten daher segensreich wirken können, wenn sie mit Vorsicht und allmählich den produktionstechnischen Bedürfnissen des Betriebs nachgegangen wären, wie ihre Verfechter sich das vorher gedacht hatten. Statt dessen wurden sie ohne waldbauliche Vorbereitung mit Hast und rein mechanisch den vorratsreichsten Revieren aufgenötigt und mußten daher die waldbauliche Freiheit notwendig vernichten und große Kahlschläge schaffen. So wäre es z. B. viel angebrachter gewesen, in manche Rotfäulebestände — auch jüngere — und in große Zusammenhänge gleichaltriger Baumhölzer einzugreifen, als die schönen gesunden Althölzer von Pfalzgrafenweiler usf. hinzuschlachten. Es wurde eben da ein gutes Pferd zuschanden geritten!

Schließlich erteilte der Vortragende den sehr resignierten Rat, „den Streit um das absolut und allgemein Beste aufzugeben und uns auf den bescheidenen, aber gesunden Boden einer Forstwirtschaft der Tatsachen" zu stellen.

Wenn man auch die in dieser Mahnung liegende ungerechte und übertreibende Unterstellung, die ja übrigens das Ganze durchzieht, als rhetorisch überhört, so muß doch gesagt werden, daß der „Streit um das Beste" nie aufhören wird, solange die Menschen vorwärtsdrängen und sich nicht auf Entsagung und Beschaulichkeit zurückziehen. Den „Boden der Tatsachen" braucht man damit noch nicht zu verlassen. Wir stehen mit beiden Füßen auf diesem Boden und seiner positiven Arbeit, im Gegensatz zu der Skepsis und auf Übertreibungen aufgebauten Kritik Dieterichs, die keinen besseren Weg zeigt.

Zur Vogelschutzfrage,

insbesondere zur wissenschaftlichen Begründung des wirtschaftlichen Vogelschutzes.

Von Wilhelm Freiberger in Heidelberg.

(Fortsetzung.)

Abschnitt II.

Wenn wir die Gesamtheit der den Vögeln zur Nahrung dienenden Schädlinge ins Auge fassen, können wir mehr als eine Verminderung ihrer Zahl und ihres Schadens nicht verlangen. Es ist klar, daß die Vögel beispielsweise den Schaden des Maikäfers, der bei einer Lebensdauer von 48 Monaten nur während eines einzigen Monats als Imago den Vögeln leicht erreichbar ist, während er als Puppe überhaupt nicht, als Ei kaum und als Larve nur zufällig einmal (bei Bodenvorbereitungen) erreicht werden kann, nur vermindern, nicht aber ganz aufheben können.

Wenn wir aber lediglich nur die Schmetterlingsschädlinge und insbesondere die gefährlichsten und schädlichsten Arten, wie Nonne, Kiefernspinner, Kiefernspanner, Kieferneule, Buchenspinner, Eichenwickler, Frostspanner, Schwammspinner, Goldafter und andere in Betracht ziehen, dann erwarten wir von den insektenfressenden Vögeln und insbesondere von den fast ausschließlich von Schmetterlingen lebenden Arten (Meisen usw.) nicht nur eine Verminderung, sondern eine Verhütung des enormen Schadens, den diese Schädlinge namentlich dem Walde zufügen.

Die Schmetterlingsschädlinge und insbesondere auch die Hauptschädlinge sind bekanntlich außerordentlich fruchtbar; das Weibchen legt alljährlich 100—300 und mehr, durchschnittlich 200 Eier. Sind in einem Waldgebiet zwei Falter — ein Männchen und ein Weibchen — je Hektar vorhanden, so können daraus, wenn keine hindernden Umstände eintreten, im nächsten Jahr bereits 200, im dritten Jahr 20000 und im vierten Jahr 2000000 Stück entstanden sein.

Die diesen Schädlingen infolge ihrer großen Fruchtbarkeit eigene, rapide Vermehrung geht aber nicht ins Unendliche weiter; sie bricht vielmehr, wie die Erfahrung zeigt, sobald sie einen gewissen Höhepunkt erreicht hat, im dritten oder vierten Jahr regelmäßig,

Digitized by Google

rasch und vollkommen zusammen. Der Zusammenbruch erfolgt in der Regel dadurch, daß sich infolge und vermöge der massenhaften Vermehrung des Schädlings auch die von dem Schädling lebenden Schmarotzer (Tachinen, Schlupfwespen) und Krankheitserreger (Pilze usw.) rasch vermehren, im dritten oder vierten Jahr die Oberhand gewinnen und der zur Kalamität gewordenen Massenvermehrung ein schnelles Ende bereiten. Der Schädling ist dann in der Regel schon in dem auf den Zusammenbruch folgenden Jahr nur noch in verhältnismäßig geringer Zahl vorhanden und im nächsten Jahr bis auf den geringen eisernen Bestand, von dem die Vermehrung ausgegangen ist, verschwunden.

Dieser meist durch Schmarotzer mit oder ohne Hilfe von Krankheitserregern hervorgerufene rasche Zusammenbruch ist gewiß zu begrüßen. Dem Walde aber ist damit nicht geholfen; denn durch die Kalamität ist ein unermeßlicher Schaden entstanden. Die Erfahrung lehrt uns nun zwar weiterhin, daß es nur selten — etwa alle 20—30 Jahre — einmal zu einer Massenvermehrung des Schädlings kommt, da die infolge der großen Fruchtbarkeit des Schädlings entstehenden Vermehrungen in den meisten Fällen durch „widrige Umstände" niedergehalten und, bevor sie zur Massenvermehrung geworden sind, beendigt werden. Aber auch diese zwar nicht massenhaften, aber doch mehr oder weniger starken Vermehrungen, die man auch als Zwischenvermehrungen bezeichnen kann, bringen dem Wald einen enormen Schaden. Die durch Zwischenvermehrungen entstehenden Beschädigungen sind zwar einzeln betrachtet weit geringer als der Schaden der Massenvermehrung und werden im Wald oft gar nicht bemerkt; aber sie wiederholen sich öfter, viel öfter, als man in der Regel annimmt. In der Hardt vergeht kein Jahr, ohne daß sich einer der Hauptschädlinge in stärkerer Vermehrung befindet. Sie haben zur Folge, daß sich die Bestände nie ganz erholen können, sondern dauernd kränkeln, einen geringen Zuwachs liefern, bald verlichten, wodurch sich die Zuwachsverluste noch weiter steigern, und frühzeitig, noch ehe sie wertvolle Sortimente liefern, abgetrieben werden müssen. Der Schaden der nicht massenhaften, sondern nur mehr oder weniger starken, aber sich öfter wiederholenden Vermehrungen muß in Waldungen, die stark von Insekten heimgesucht werden, höher veranschlagt werden als der Schaden der nur alle 20—30 Jahre eintretenden Massenvermehrungen.

Schließlich wissen wir noch aus Erfahrung, daß die Vermehrung oft infolge „widriger Umstände" jahrelang unterbleibt. Aber auch in den Jahren, in denen keine Vermehrung besteht und der Schädling nur als eiserner Bestand vorhanden ist, bleibt der Wald nicht ohne Beschädigung; der Jahresschaden des eisernen Bestandes ist zwar sehr gering und nicht feststellbar; da die Beschädigungen aber während des ganzen Bestandesalters andauern, können sie in Waldungen mit hohem Insektenbestand doch von Bedeutung werden.

Den Waldungen kann deshalb nur dadurch geholfen werden, daß die alle 20—30 Jahre wiederkehrenden Massenvermehrungen wie auch die häufig sich wiederholenden mehr oder weniger starken, nicht massenhaften Vermehrungen überhaupt und vollständig verhindert werden und der normale Insektenbestand tunlichst herabgesetzt wird.

Das nächstliegendste und sicherste Mittel zur Verhinderung der Vermehrung und Massenvermehrung des Schädlings wäre die Verminderung einer Fruchtbarkeit, denn die Vermehrungen werden nicht durch günstige Witterung usw. — wie man meistens annimmt —, sondern einzig und allein nur durch die große Fruchtbarkeit des Schädlings hervorgerufen: wenn das Schmetterlingsweibchen nicht 200, sondern nur 2 Eier legen könnte, wäre jegliche Vermehrung auch bei günstigster Witterung unmöglich.

Eine Herabsetzung der Fruchtbarkeit des Schädlings ist aber ganz ausgeschlossen. Ist in einem Waldgebiet ein Falterpaar je Hektar vorhanden, so kann das Weibchen durch nichts dazu gebracht werden, weniger als 200 Eier zu legen, aus denen, wenn nichts dazwischen kommt, 200 Falter entstehen, und die 100 Weibchen der 200 Falter werden im nächsten Jahr unter allen Umständen 20000 Eier legen, aus denen 20000 Falter entstehen usw., bis die Massenvermehrung da ist.

Die Vermehrung bezw. Wiedervermehrung des Schädlings und die daraus entstehende bezw. wiederentstehende Massenvermehrung kann nur dadurch verhindert werden, daß die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes alljährlich also jeweils schon in der ersten Generation als Ei, Larve, Puppe oder Falter durch „widrige Umstände" bis auf den eisernen Bestand vernichtet wird.

Soll nur der Hauptschaden, die Kalamität verhindert werden, so ist es allerdings nicht absolut nötig, daß die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes alljährlich, also jeweils schon in der ersten Generation bis auf den eisernen Bestand zugrunde geht; die Kalamität wird auch dann noch verhütet, wenn die Vernichtung erst in der zweiten oder dritten Generation (im zweiten oder dritten Jahr) erfolgt. Soll aber jegliche Vermehrung und jeglicher Schaden

Digitized by Google

verhindert werden, dann muß die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes alljährlich, also jeweils schon in der ersten Generation, bis auf den eisernen Bestand durch „widrige Umstände" vernichtet werden.

Als „widrige Umstände" kommen hauptsächlich folgende Umstände in Betracht:

1. Ungünstige Witterung.

Wenn auch — wie vorausgesetzt werden muß — das Klima eines Waldgebietes für das Vorkommen eines Schädlings im allgemeinen geeignet ist, so sind doch die einzelnen klimatischen Faktoren jahrweise außerordentlich verschieden, sowohl hinsichtlich ihrer Stärke als auch bezüglich der Zeit, in der sie sich geltend machen. Die Schädlinge aber sind gegen ungünstige Witterungseinflüsse nicht unempfindlich. So leiden die Nonneneier unter starker Sonnenbestrahlung, während die junge Kienraupe durch starken Frost geschädigt werden kann.

Es ist deshalb wohl begreiflich, daß durch ungünstige Jahreswitterung die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes eines Schädlings jahrelang alljährlich bis auf den eisernen Bestand vernichtet und so jegliche Vermehrung und damit jegliche Zwischen- und Massenvermehrung mit ihren Schäden jahrelang verhindert werden kann. Es kann auch vorkommen, daß die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes in der ersten Generation (im ersten Jahr) verschont bleibt und erst in der zweiten oder erst in der dritten Generation (im zweiten oder dritten Jahr) durch ungünstige Witterungsverhältnisse vernichtet wird. In diesem Falle entsteht dann zwar eine Zwischenvermehrung mit mehr oder weniger großem Schaden, die Massenvermehrung und Kalamität aber wird verhütet.

Zu beachten ist noch, daß die gleiche Jahreswitterung für den einen Schädling verderblich, für den andern dagegen ganz unschädlich sein kann. So kann die Nachkommenschaft des Kiefernspinners als junge Raupe durch einen starken Frost im Herbst vernichtet werden, während die der Kieferneule als Puppe wohlgeborgen in der Erde liegt.

Durch ungünstige Witterung kann sonach jahrelang jede Vermehrung bezw. Wiedervermehrung eines Schädlings und damit jede Zwischen- und Massenvermehrung verhütet werden. Leider aber ist diese Möglichkeit nicht immer gegeben, da die Witterung nicht immer ungünstig ist. Ist die Witterung einmal während eines Jahres dem Schädling nicht ungünstig, sodaß die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes in diesem Jahr — wenn sie nicht durch andere „widrige Umstände" zugrunde geht — erhalten bleibt, so ist eine Vermehrung eingetreten; ist die Witterung aber einmal auch im nächsten und übernächsten Jahr, also drei Jahre lang nicht ungünstig, sodaß die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes, wenn sie nicht von anderen widrigen Umständen vernichtet wird, auch noch in der zweiten und dritten Generation durchkommt, dann ist die Massenvermehrung und Kalamität da. Leider kann ungünstige Witterung auch nicht künstlich hergestellt und der Schädling damit bekämpft werden. Der „widrige Umstand" „ungünstige Witterung" ist und bleibt daher unzulänglich.

2. Direkte Eingriffe des Menschen.

In manchen Fällen kann durch direkte Eingriffe des Menschen zwar nicht die Entstehung einer mehr oder weniger starken Vermehrung des Schmetterlingsschädlings, wohl aber das Auswachsen derselben zur Kalamität in einem Waldgebiet ganz oder ortweise verhindert werden. Man nennt diese Eingriffe des Menschen „die Bekämpfung durch technische Mittel" oder auch kurzweg, aber wenig bezeichnend „die technische Bekämpfung".

Die Eingriffe erfolgen in der Regel erst bei der zweiten oder dritten Generation der Nachkommenschaft des eisernen Bestandes, wenn also schon eine Vermehrung eingetreten und Schaden entstanden ist.

Mit vollem Erfolg kann durch das technische Mittel des Leimens die Massenvermehrung des Kiefernspinners zum Zusammenbruch gebracht und so der Hauptschaden, die eigentliche Kalamität, verhütet werden. Leider werden, der hohen Kosten wegen, in der Regel nur solche Bestände geleimt, in denen sich der Schädling schon massenhaft vermehrt hat und beim Probesuchen im Altholz mindestens 50, im Stangenholz mindestens 30—40 Raupen je Stamm gefunden wurden. Alsdann müssen fast regelmäßig im nächsten Jahr auch die übrigen Bestände und im dritten Jahr auch die Bestände des Nachbarbezirks geleimt werden. Wird aber die Vermehrung bemerkt, bevor sie eine allzu große Ausdehnung erreicht hat, und bringt man dann den Mut und das Geld auf, sämtliche Bestände, in denen sich eine, wenn auch teilweise nur geringe Vermehrung zeigt, zu leimen, so kann die Vermehrung mit einem Schlage beendigt und ein großer Schaden verhütet werden.

Das Leimen wird auch beim Kiefernspanner sowie bei der Kieferneule und der Nonne empfohlen.

Beim Kiefernspanner kann ein — allerdings teuer erkaufter — Teilerfolg erzielt werden. In Stangenhölzern kann die Raupe durch Anprellen der Stangen zum Teil zum Abspinnen veranlaßt und

Digitized by Google

durch vorher angebrachte Leimringe am Wiederaufstieg gehindert werden. Die geleimten Stangenhölzer bleiben dann vom vollständigen Kahlfraß verschont. In Jungwüchsen aber ist das Abschütteln zwecklos, weil sie der hohen Kosten wegen nicht geleimt werden können, und in Baumholzbeständen ist das Abschütteln nicht möglich. Das Mittel bringt den großen Nachteil, daß durch das Anprellen Wundstellen entstehen, die nicht mehr überwallen, sondern stark verharzen, wodurch der Wert der Stämme als Nutzholz beeinträchtigt wird. Das Anprellen und Leimen ist im Jahre 1895 in der Hardt in größerem Umfang ausgeführt worden. Die geleimten Bestände sind erhalten geblieben, während ein Teil der nicht geleimten kahlgehauen werden mußte. Die Stämme der erhalten gebliebenen Bestände zeigen aber, obgleich man beim Anprellen große Vorsicht geübt hat (es wurden Lederkissen unterlegt), jetzt noch die Wundstellen (Abt. I 35).

Bei der Kieferneule ist das noch vielfach empfohlene Mittel (vgl. Nüßlin-Rhumbler, S. 423) nicht anwendbar. In Jungwüchsen können zwar die Raupen abgeschüttelt werden; aber Jungwüchse können nicht geleimt werden; die Kosten sind, wie ich im Jahre 1920 durch Probeleimen ermittelt habe, ganz enorm hoch. In Stangen- und Baumhölzern aber ist das Abschütteln schwierig und das Leimen unnötig. Die abgeschüttelten Raupen suchen wohl wieder aufzusteigen; der Aufstieg geht in der unteren, rauhrindigen Stammhälfte auch rasch und ohne große Pausen vor sich; in der oberen glatten Hälfte aber werden die Pausen länger und die zurückgelegten Strecken kürzer; ein Teil der Raupen kehrt hier um (unter 10 Raupen befinden sich in der oberen Stammhälfte 3 auf dem Rückweg), und die übrigen fallen ab spätestens, wenn sie die unmittelbar unter der Krone gelegene, besonders glatte Glanzrinde erreicht haben. Trotz stundenlanger Beobachtung konnte ich keine Raupe feststellen, die über die Glanzrindenpartie hinweg in die Krone gelangt ist; eine Raupe ist — nur 20 cm vom untersten Ast entfernt — 27 Minuten auf dem gleichen Fleck sitzen geblieben und dann abgefallen. Die Raupe kann natürlich durch Leimringe am Aufsteigen gehindert werden (vgl. Neumeisters Abbildung in Nüßlin-Rhumbler, S. 424), aber diese Maßnahme ist unnötig, weil sie oben von selbst abfällt.

Bezüglich des vielumstrittenen Nutzens der Leimringe bei der Nonne muß ich auf die Literatur verweisen.

Ein anderes technisches Bekämpfungsmittel ist das Abfangen der Falter und das Sammeln der Eier und Puppen. Eine Kalamität kann aber dadurch nicht verhütet werden, wenn nicht noch andere „widrige Umstände" mitwirken. In der Hardt wurde bei Nonnenvermehrungen der Falter wiederholt abgefangen; es sind aber dabei so viel Falter übrig geblieben oder erst nach der Eiablage gefangen worden, daß eine Weitervermehrung nicht verhütet worden wäre, wenn nicht noch ein anderer „widriger Umstand" dazu gekommen wäre.

Ferner gehört zu den technischen Mitteln die Anlage von Isoliergräben, durch die eine Weiterverbreitung des Schädlings verhütet werden soll. Dieser Zweck wird aber bei Schmetterlingsschädlingen nicht erreicht; denn diese verbreiten sich nicht durch die Raupe, sondern durch den hierzu weit besser geeigneten Falter. Empfohlen und auch ausgeführt werden Isoliergräben namentlich bei der Kieferneule und beim Kiefernspinner. Sie sind aber bei der Eule ganz zwecklos. Die auf den Boden gelangte Eulenraupe läuft hier (wohl nach Aufstiegs- oder Verpuppungsgelegenheit suchend) anscheinend planlos, kreuz und quer, bald vorwärts, bald wieder zurück, bald in kurzen geraden Linien, bald im Zickzack umher, entfernt sich aber dabei, wie ich durch lange Beobachtungen von Einzelraupen feststellen konnte, nur in den seltensten Fällen mehr als 3 Meter vom Ausgangspunkt ihrer Wanderung. Kulturen, die an einen höheren Bestand angrenzen, sind zwar manchmal auf eine größere Entfernung als 3 Meter beschädigt; es kommt dies aber daher, daß die Raupen bei Sturmwind weit in die Kultur hineingeschleudert werden.

Auch die Kienraupe unternimmt meines Erachtens keine größeren Wanderungen. Die in die Isoliergräben geratenden Raupen sind in der Nähe des Grabens auf den Boden gelangt und beim Aufsuchen von Gelegenheit zum Wiederaufsteigen, nicht aber beim Auswandern in verschont gebliebene Bestände in den Graben gefallen. In der Hardt wurden bei einer verheerenden Kalamität in den Jahren 1858—1860 Isoliergräben in großem Umfang ohne jeden Erfolg angelegt.

Bezüglich der neuesten technischen Bekämpfungsart der Schmetterlingsschädlinge durch Abwerfen von Chemikalien aus der Luft muß ich auf die Literatur verweisen.

Technische Mittel können bei der Bekämpfung der Schmetterlingsschädlinge auch in den Fällen, in denen sie Erfolg versprechen, der hohen Kosten wegen erst angewendet werden, wenn sich der Schädling bereits in massenhafter Vermehrung befindet und schon mehr oder weniger Schaden ent-

Digitized by Google

standen ist; sie können nur dazu dienen, den Hauptschaden, die eigentliche Kalamität, der nur alle 20 bis 30 Jahre entstehenden Massenvermehrung in einzelnen Fällen zu verhüten. Dagegen ist es ausgeschlossen, durch technische Mittel die Vermehrung der Schmetterlingsschädlinge zu verhindern und den enormen Schaden der häufig eintretenden, nicht massenhaften, aber mehr oder weniger starken Zwischenvermehrungen zu verhüten; ein Schaden, der in den von Insekten heimgesuchten Waldungen den Schaden der nur alle 20—30 Jahre eintretenden Kalamitäten weit übertrifft. Auch ist es nicht möglich, durch technische Mittel den numerisch hohen normalen eisernen Bestand der Schädlinge zu verringern und dauernd niederzuhalten.

Der enorme Schaden der nicht zur Massenvermehrung gelangenden, aber häufig eintretenden Zwischenvermehrungen, der durch technische Mittel nicht verhütet werden kann und darin besteht, daß die Bestände förmlich erkranken, durch Dürrholzaushiebe früh verlichten, vorzeitig genutzt werden müssen und während ihres ganzen Lebens einen stark verminderten Zuwachs liefern, wird meist entweder gar nicht als Insektenschaden erkannt oder, wenn dies der Fall ist, nicht weiter beachtet und gewürdigt, sondern als eine unabänderliche Gegebenheit ruhig hingenommen.

Als ich vor nun bald 20 Jahren zusammen mit dem mich in den Dienst einführenden Referenten die großen, reinen, vogelfreien, damals 45 Jahre alten Kiefernkomplexe Abteilung I 3—12 der Hardt, in denen später planmäßiger Vogelschutz betrieben wurde, zum erstenmal besichtigte und mich über das außerordentlich schlechte Aussehen der Bestände, die lichte Benadelung, die kurzen Triebe und Nadeln usw. aufhielt, wurde mir beiläufig erwidert: „Daran werden Sie sich gewöhnen müssen; Sie haben es eben hier mit kranken Waldungen zu tun, die keine Zukunft haben." Der uns begleitende Forstwart fügte allerdings noch bei: „Ja, da ist aber auch alleweil was dran." Damit aber war die Sache — wenigstens vorläufig — erledigt.

Obgleich hier nur die Verhütung der Vermehrung und Massenvermehrung von Schmetterlingsschädlingen durch technische Mittel in Frage steht, will ich doch der Vollständigkeit halber noch erwähnen, daß technische Mittel verschiedener Art auch Anwendung finden zur Verminderung von Käferschäden namentlich beim Rüsselkäfer und Borkenkäfer. Beim Rüsselkäfer hat sich in der Hardt von den verschiedenen, empfohlenen Mitteln das alte Mittel des Abfangens mit Fangprügeln am besten bewährt. Die sekundären Borkenkäfer, insbesondere der Waldgärtner, können in normalen Beständen durch Entfernung des kränklichen Bestandsmaterials und durch Fällung von Fangbäumen mit Erfolg bekämpft werden. In der Hardt war es z. B. möglich, den vor 1907 in großer Menge vorhanden gewesenen Waldgärtner durch kräftige Durchforstungen und durch Fangbäume, namentlich aber dadurch, daß man das im Winter zum Anfall gekommenen Stammholz und stärkere, grobrindige Nutzschichtholz jeweils bis zur Beendigung der Eiablage unentrindet im Walde ließ, ganz erheblich zu vermindern. Wenn aber ein Bestand durch Raupenfraß stark beschädigt oder nahezu kahlgefressen worden ist und fast alle Stämme kränkeln, kann das Mittel naturgemäß keine Anwendung finden und der dann meist erfolgende starke Befall durch den Waldgärtner nicht verhütet werden; man müßte ja dann, um alles kränkelnde Material zu entfernen, den ganzen Bestand abtreiben, und Fangbäume sind da, wo so viel stehendes krankes Material vorhanden ist, wertlos. Man begnügt sich denn auch in solchen Fällen damit, die Stämme herauszunehmen, bei denen am Bohrloch des Mutterkäfers ein Harzklümpchen entstanden ist. Diese Maßnahme ist aber meines Erachtens sehr bedenklich. Ich habe nämlich in einem von der Eule kahlgefressenen und dann stark vom Borkenkäfer befallenen jungen Bestand bemerkt, daß nicht bei allen Stämmchen Harz aus dem Bohrloch herausgelaufen ist, sondern anscheinend nur bei den weniger stark beschädigten, noch wuchskräftigen Exemplaren. Ferner habe ich bemerkt, daß da, wo sich am Bohrloch ein Harzklümpchen gebildet hatte, vielfach auch der Muttergang bis hoch hinauf oder ganz mit Harz angefüllt war, sodaß sich Larven gar nicht entwickeln konnten. Leider konnte ich wegen Zeitmangel die Sache nicht so eingehend verfolgen, daß ich volle Sicherheit erlangte. Wenn aber meine Beobachtungen richtig wären, dann wäre der Aushieb der mit Harzklümpchen versehenen Stämme ein Fehler; man würde dann die wuchskräftigen Stämme aus dem Bestande schaffen, ohne dem Schädling Abbruch zu tun.

3. Die Schmarotzer.

Der Schmarotzer ist völlig abhängig von seinem Wirt, dem Schädling, ohne den er nicht leben kann. Nur wenn der Schädling sich vermehrt, kann sich auch der Schmarotzer vermehren. Hat sich der Schädling massenhaft vermehrt, dann kann auch der Schmarotzer massenhaft vorhanden sein. Sowie aber die Massenvermehrung zusammenbricht und der Schädling verschwindet, muß auch der Schmarotzer verschwinden.

Digitized by Google

Der Schmarotzer verschwindet aber beim Zusammenbruch der Kalamität in noch weit stärkerem Maß wie der Schädling, was aus folgendem zu entnehmen ist: Beim Zusammenbruch der Schädlingsvermehrung werden, wie wir später noch deutlicher sehen werden, eine Unmenge von Tachinen frei. Die im ersten Jahr nach dem Zusammenbruch etwa noch vorhandenen Raupen werden daher von den in enormer Überzahl vorhandenen Tachinen in ausgiebigster Weise, im höchsten denkbaren Maß tachiniert, sodaß der Schädling im zweiten Jahr nach dem Zusammenbruch so selten vorhanden ist, daß er von den Tachinen nicht mehr gefunden werden kann. Im zweiten Jahr nach dem Zusammenbruch werden deshalb so gut wie keine Raupen tachiniert, und infolgedessen sind im dritten Jahr nach dem Zusammenbruch so gut wie keine Tachinen mehr vorhanden, während sich der im zweiten Jahr selten gewordene Schädling wieder erholt haben und in der Stärke des normalen eisernen Bestandes vorhanden sein kann. Nach beendigtem Zusammenbruch ist daher die Tachine in noch weit geringerer Zahl vorhanden wie der Falter; sie ist in noch stärkerem Maße verschwunden wie der Schädling.

Tritt nun, nachdem der Schädling nur noch in der Stärke des normalen eisernen Bestandes, die Tachine aber in noch weit geringerer Zahl vorhanden ist, einmal ein Jahr ein, in dem die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes nicht durch widrige Umstände vernichtet wird, dann sind die Tachinen wegen ihrer verschwindend kleinen Zahl nicht imstande, die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes des Schädlings durch Tachinierung zu vernichten und die Vermehrung bzw. Wiedervermehrung zu verhindern.

Daß die Schmarotzer „in gleichartigen Waldungen" (Raupenwaldungen) bei der Wiedervermehrung des Schädlings „in ganz ungenügender Zahl" vorhanden sind, ist auch durch einwandfreie wissenschaftliche Feststellungen nachgewiesen[2]) und durch die Erfahrung bestätigt.

Mit der (wenn nicht widrige Umstände eintreten) von Jahr zu Jahr fortschreitenden Vermehrung des Schädlings können sich dann auch die Tachinen vermehren; sie vermehren sich sogar, wie durch Bellevoye und Laurent gezeigt wurde, in stärkerem Tempo als der Schädling; aber sie erreichen doch erst dann die zur Vernichtung des Schädlings nötige Individuenzahl, wenn die Vermehrung des Schädlings bereits zur Massenvermehrung geworden ist, wie dies aus der Tabelle 3 zu ersehen ist.

[2]) Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1922, S. 196.

Das Beispiel der Tabelle 3 zeigt deutlich, daß die Tachinen die Vermehrung und Massenvermehrung nicht verhindern können, weil sie im 1. Jahr der Vermehrung in ganz ungenügender Zahl vorhanden sind; von den 600 Nachkommen des eisernen Bestandes des Schädlings können nur 200 tachiniert werden.

Aus dem Beispiel geht aber auch hervor, daß die Tachinen imstande sind, die entstandene Massenvermehrung rasch und gründlich zu beendigen. Im Beispiel erfolgt der Zusammenbruch schon im 3. Jahr. Das ist möglich, wenn beim Beginn der Vermehrung drei Falter auf eine Tachine kommen.

Ist das Verhältnis von Falter und Tachine beim Beginn der Vermehrung für die Tachine noch ungünstiger als 3 : 1, wie im Beispiel unterstellt ist, dann erfolgt der Zusammenbruch später (im 4. oder selten im 5. Jahr). Der Zusammenbruch kann aber auch in diesem Falle schon im 3. Jahr stattfinden, und zwar dann, wenn — wie dies in der Regel zutrifft — die dem Schädling eigene Tachine durch andere Schmarotzer (Schlupfwespen) und Kleinlebewesen (Pilze usw.), die wie die Tachine und aus dem gleichenn Grunde zwar die Vermehrung und Massenvermehrung des Schädlings nicht verhindern, aber beim Zusammenbruch mitwirken können, unterstützt wird.

Auch andere Umstände als das wechselnde, bald stärkere, bald schwächere Mißverhältnis zwischen Schädling und Tachine können den Zusammenbruch verzögernd oder beschleunigend beeinflussen.

Verzögernd wirkt der Umstand, daß nicht aus allen Tachineneiern Tachinen entstehen. Viele Eier gehen verloren. Namentlich bei den Tachinenarten, die ihre Eier nicht direkt an die Raupe ablegen. Aber auch bei den Arten, bei denen dies geschieht, entstehen Verluste: bei den oviparen Arten werden die Eier namentlich bei der Häutung oft abgestreift, bevor die Infektion stattgefunden hat, und bei den ovoviviparen und viviparen Arten bleibt die Infektion oft ohne Wirkung. Auch werden häufig an eine Raupe, in der sich nur eine Tachine entwickeln kann, mehrere Eier abgelegt. Diese Eiverluste können durch den beschleunigend wirkenden Umstand, daß die Tachine nicht — wie im Beispiel unterstellt ist — gleich fruchtbar ist wie der Schädling, sondern eine größere Fruchtbarkeit besitzt, wieder ausgeglichen werden.

Im 3. Jahr der Vermehrung, in dem die Tachine in gleich großer Zahl vorhanden ist wie der Falter und in dem der Schädling, da seine Nachkommenschaft nun vollständig tachiniert werden kann, seine Höchstzahl erreicht hat, tritt auch der höchste Schaden, die Kalamität ein. Die Raupen werden zwar während

Digitized by Google

er Fraßzeit des 3. Jahres sämtlich tachiniert; die neisten Arten fressen aber unbehelligt dadurch bis um Ende der Fraßzeit weiter. Sie werden nämlich urch das Ei und während ihres ersten und zweiten ntwicklungsstadiums auch durch die Larve nicht gestört. rst im dritten, nur wenige Tage dauernden Stadium hrer Entwicklung greift die Larve auch lebenswichtige Organe der Raupe an und bringt ihr den Tod. Beim Eintritt dieses Stadiums ist aber in der Regel die Fraßzeit beendigt und die Raupe vollständig ausgewachsen und zur Verpuppung reif. Bei manchen Tachinenarten stirbt die Raupe überhaupt nicht ab, gelangt zur Verpuppung und nimmt die Larve in das Puppenstadium mit.

Daß tachinierte Raupen tatsächlich wie gesunde weiterfressen, ist bei einigen Tachinenarten auch durch wissenschaftliche Untersuchungen festgestellt worden.

Daß dies auch bei der Tachine der Kieferneule der Fall ist, davon habe ich mich im Jahr 1921 durch einen Fütterungsversuch überzeugt. Ich habe damals, nachdem die Fraßzeit begonnen hatte und die Tachinen in Tätigkeit getreten waren, 14 junge tachinierte bezw. infizierte und 14 junge gesunde Raupen gesammelt und während der Fraßzeit getrennt voneinander aufgefüttert. Da ich mit meinen einfachen Einrichtungen die von den tachinierten Raupen einerseits und von den gesunden Raupen andererseits verzehrten Futtermengen nicht direkt feststellen konnte, habe ich angenommen, daß diese Futtermengen im gleichen Verhältnis zueinander stehen, wie die von den tachinierten Raupen einerseits und den gesunden andererseits abgegebenen Kotmengen. Ich habe daher zunächst die abgegebenen Kotknöllchen gezählt. Dabei hat sich ergeben, daß die tachinierten Raupen erheblich mehr Kotknöllchen lieferten wie die gesunden, daß aber die Kotknöllchen der tachinierten Raupen erheblich kleiner waren. Es blieb daher nichts anderes übrig, als die Kotmengen zu wiegen, wobei sich herausstellte, daß das Gewicht des Kotes der tachinierten Raupen nur ganz unerheblich geringer war als das Kotgewicht der gesunden. Der Versuch, bei dem mich der Schreibgehilfe Böhm durch Zählen der Kotknöllchen unterstützte, war nicht so einfach, wie hier dargestellt, da sich nicht in allen tachinierten Raupen Tachinenlarven entwickelten und da sowohl einige tachinierte als auch einige gesunde Raupen vor Beendigung des Versuches zugrunde gingen. Das Gesamtresultat wird aber durch Berücksichtigung dieser Umstände nicht geändert. Die tachinierten Raupen haben somit nur ganz unerheblich weniger Kot geliefert und sonach nur ganz unerheblich weniger gefressen wie die gesunden.

Tabelle 3.

Ziffer	Entstehung der Vermehrung auf einer Fläche von 3 ha	Schädling Stück	Tachine Stück	Verhältnis von Schädling und Tachine
	1. Jahr:			
1	Es sind vorhanden drei Falter- und ein Tachinenpaar von gleicher Fruchtbarkeit	6 Fa.	2	3:1
2	Nachkommenschaft der sechs Falter	600 R.		
3	Hiervon werden von den zwei Tachinen tachiniert . .	200 „		
4	Es bleiben untachiniert	400 „		
	2. Jahr:			
5	Aus den 400 nichttachinierten und den 200 tachinierten Raupen entstehen	400 Fa.	200	2:1
6	Nachkommenschaft der 400 Falter	40 000 R.		
7	Hiervon werden von den 200 Tachinen (Ziffer 5) tachiniert	20 000 „		
8	Es bleiben untachiniert	20 000 „		
	3. Jahr:			
9	Aus den 20 000 nichttachinierten und den 20 000 tachinierten Raupen entstehen	20 000 Fa.	20 000	1:1
10	Nachkommen der 20 000 Falter	2 000 000 R.		
11	Hiervon werden von den 20 000 Tachinen tachiniert . .	2 000 000 „		
12	Es bleiben untachiniert	0 „		
	4. Jahr:			
13	Aus den 2 Millionen Raupen entstehen	0 „	2 000 000	

Digitized by Google

Der Schmarotzer kommt somit in doppelter Hinsicht hintennach bezw. zu spät. Einmal weil er erst dann in genügender Zahl vorhanden ist, wenn die Massenvermehrung bereits entstanden ist, und weiterhin, weil er auch in dem Jahr, in dem er die Oberhand gewonnen hat, den Schaden nicht verhüten kann.

Nur in außerordentlich seltenen Fällen ist es denkbar und möglich, daß auch einmal durch einen Schmarotzer eine Kalamität verhütet wird. Es ist möglich, daß ein Schmarotzer, der nicht erst die Raupe, sondern schon das Ei des Schädlings befällt, die Massenvermehrung zum Zusammenbruch bringt; dann fällt der Schaden im Jahr des Zusammenbruchs weg. Auch gibt es einige polyphage Schmarotzer, die im Jahr mehrere Generationen machen und sich deshalb sehr rasch vermehren und bald die Oberhand gewinnen können; es ist aber dazu ein Zusammentreffen von Umständen nötig (massenhaftes Vorhandensein eines Wirtes für die weiteren Generationen, eines Zwischenwirtes usw.), wie es nur ganz selten einmal stattfindet und auch künstlich nicht hervorgerufen werden kann.

Versuche, die Wirkung der Schmarotzer künstlich zu heben, wie sie schon seit über 100 Jahren durch Übertragung des Schmarotzers aus einem Waldteil in einen anderen usw. angestellt wurden, sind jeweils erfolglos geblieben. Hauptsächlich durch das 1912 erschienene Werk des Entomologen Professor Dr. Escherich „Die angewandte Entomologie in den Vereinigten Staaten" ist dann bekannt geworden, daß die Amerikaner durch Massenzüchtung von Schmarotzern und Einbringung großer Schmarotzermengen in die verseuchten Waldungen bedeutende Erfolge erzielt haben. Diese Erfolge der Amerikaner haben neue und weitgehende Hoffnungen bezüglich der biologischen Bekämpfungsmethode auch bei uns in Deutschland erweckt, die sich aber leider nicht erfüllt haben. Forstmeister Knoche hat in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1921, S. 644 ff. darauf hingewiesen und eingehend begründet, daß die Methoden der Amerikaner bei uns in Deutschland nicht anwendbar sind, weil die Verhältnisse, unter denen sie in Amerika Anwendung finden und Erfolg haben, bei uns gar nicht bestehen.

Die in Amerika eingeschleppten Schädlinge, der Goldafter und Schwammspinner, haben sich dort rasch vermehrt und enorme Verheerungen angerichtet, die andauernd weiter fortschritten, während in Deutschland zwar ebenfalls Kalamitäten entstehen, die aber dann rasch wieder zusammenbrechen. Der Grund für das verschiedene Verhalten der Schädlinge hier und in Amerika wurde darin gefunden, daß die Schmarotzer, die in Deutschland die Kalamität rasch beendigen, in Amerika vollständig fehlten.

Durch Einführung, künstliche Massenzüchtung und Einbringung der gezüchteten Schmarotzer haben die Amerikaner erreicht, daß die starke Vermehrung und der enorme Schaden auf ein einigermaßen erträgliches Maß herabgesunken ist. Zu einem vollständigen Zusammenbruch haben sie es aber noch nicht gebracht. Die Amerikaner haben sonach statt unserer periodischen Kalamitäten mit großem, aber doch nur zeitweise wiederkehrendem Schaden, Dauerfraß mit abgeschwächtem, aber ununterbrochen andauerndem Schaden. Beim Dauerfraß kann der Schmarotzer ununterbrochen andauernd in großer Zahl vorhanden sein und wirksam bleiben, weil auch der Schädling dauernd in großer Zahl vorhanden ist. Bei unseren Periodenkalamitäten muß dagegen der Schmarotzer beim Zusammenbruch der Kalamität mit dem Schädling fast vollständig verschwinden und jahrelang unwirksam bleiben. Setzt dann die Vermehrung des Schädlings wieder ein, dann ist der Schmarotzer zwar in so geringer Zahl vorhanden, daß er die Entstehung der Kalamität nicht verhüten kann, aber er fehlt wenigstens nicht ganz; er ist da und kann sich ebenfalls vermehren und zwar in so schnellem Tempo, daß er die entstandene Kalamität mit Hilfe der Kleinlebewesen und in einzelnen Fällen auch ohne diese Hilfe rasch wieder beendigen kann.

Die Verhältnisse und Umstände, unter denen die Schmarotzer in Amerika und Deutschland zur Wirkung kommen, sind sonach in beiden Ländern grundverschieden, und darin liegt auch der Grund für den Erfolg der Amerikaner und den Mißerfolg und die Unanwendbarkeit der amerikanischen Methoden in Deutschland. In Amerika war es möglich, große Mengen künstlich gezüchteter Schmarotzer einzusetzen und zu erhalten, weil auch der Schädling in großer Menge vorhanden war und dauernd vorhanden ist, und es war nötig, Schmarotzer einzubringen, weil diese ganz fehlten. Bei uns aber wäre es sinnlos, in normalen Zeiten Schmarotzer in großen Mengen in den Wald zu bringen, weil der Schädling in solchen Zeiten nur in ganz geringer Zahl vorhanden ist, sodaß die Schmarotzer ihre Eier gar nicht ablegen könnten und im nächsten Jahr wieder spurlos verschwunden wären. Man müßte bei uns die massenhaft gezüchteten Schmarotzer aufbewahren, bis auch der Schädling wieder massenhaft vorhanden ist; dann aber ist ein Einsetzen gezüchteter Schmarotzer bei uns ganz unnötig, weil sich dann der einheimische Schmarotzer ebenfalls bereits massenhaft vermehrt hat und die Kalamität allein rasch beendigen kann.

Digitized by Google

Nur bei den polyphagen, sich rasch vermehrenden Arten, die aber bei der Schädlingsbekämpfung nur eine untergeordnete Rolle spielen und spielen können, wäre es denkbar, durch Einbringen großer Mengen die entstandene Vermehrung zu Ende zu bringen, noch ehe sie zur förmlichen Kalamität geworden ist.

Forstmeister Knoche hält auf Grund seiner Versuche und reichen Erfahrungen in der Insektenbekämpfung das Einbringen von Schmarotzern bei den monophagen Arten für vollständig wirkungslos und mißt diesen und ähnlichen Maßnahmen (Übertragung von einem Bestand auf den andern, Erziehung eines Zwischenwirtes durch Anzucht geeigneter Gewächse usw.) auch bei den polyphagen Schmarotzern keine Bedeutung bei. Vielleicht aber geht Knoche wenigstens bezüglich der polyphagen Schmarotzer zu weit. Professor Dr. Escherich nimmt in seiner Erwiderung auf die Ausführungen Knoches in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1922, S. 193 folgenden Standpunkt ein: „Ich betrachte die biologische Bekämpfung durchaus nicht als Allheilmittel, sondern nur als einen der vielen Wege, die zu einer Befreiung unserer Kulturen von den Schädlingen führen können. Allerdings stelle ich die Forderung auf, daß dieser Weg überall da, wo die anderen Bekämpfungsmethoden versagen oder sehr kostspielig sind, auf seine Gangbarkeit geprüft werden sollte; und ich bin der Meinung, daß, wenn es auch nur bei einem unserer wichtigeren Schädlinge (z. B. Blutlaus oder Heuwurm) gelingen sollte, durch Förderung seiner natürlichen Feinde die Vermehrung auf einen praktisch erträglichen Stand herabzumindern, die viele Arbeit nicht umsonst geschehen wäre."

Damit kann man voll und ganz einverstanden sein. Wenn auch das Bestreben, einen dauernden Gleichgewichtszustand in der Tierwelt herzustellen, als utopisch bezeichnet werden muß, so ist es doch denkbar, eine bestimmte Tierart oder Tierklasse künstlich, d. h. durch menschliche Beihilfe derart zu vermehren und dauernd in so großer Zahl zu erhalten, daß sie sich einer anderen Art oder Klasse gegenüber dauernd im Übergewicht befindet, und dies läßt sich vielleicht bezüglich des einen oder anderen Schmarotzers und seines Wirtes auch ermöglichen.

Der Forstmann aber muß sich bei diesem Stand der biologischen Bekämpfung durch Schmarotzer und bei dem Unvermögen der Schmarotzer, Massen- und Zwischenvermehrungen der Schmetterlingsschädlinge von sich aus zu verhindern, nach einem andern Bekämpfungsmittel umsehen.

4. Die Vögel.

A. In geschützten Waldungen.

Auch die Vögel sind zur Zeit nicht imstande, von sich aus jede Massen- und Zwischenvermehrung der Schmetterlingsschädlinge zu verhindern, und zwar aus dem einfachen Grund, weil sie nur selten einmal in genügender Zahl vorhanden sind und auf großen Gebieten der modernen, intensiv bewirtschafteten Waldungen überhaupt nicht brüten und wohnen können. Aber — und dieses Aber ist von großer Bedeutung — während die Witterung nicht beeinflußbar ist, technische Mittel nicht immer rechtzeitig verwendbar sind und die Schmarotzer nicht dauernd in genügender Zahl erhalten werden können, lassen sich die bei der Verhütung von Schmetterlingsschäden in Betracht kommenden Vogelarten durch den v. Berlepsch'schen Vogelschutz überall in so großer Zahl vermehren und einbringen und — da sie vermöge ihrer Polyphagie nicht von dem Vorhandensein eines bestimmten Schädlings abhängig sind — dauernd in so großer Zahl erhalten, daß sie den Schmetterlingsschädlingen andauernd überlegen sind.

In Betracht kommen bei der Verhütung von Schmetterlingsschäden durch Vogelschutz in erster Reihe und ausschlaggebend die drei Vogelarten Kohlmeise, Blaumeise und Sumpfmeise.

Diese Arten zeigen zwar in ihrer Körperbeschaffenheit und Lebensweise geringe Unterschiede: Folgende Eigenschaften sind ihnen aber, wie allgemein bekannt und anerkannt, gemeinsam:

1. Sie sind Standvögel, d. h. sie bleiben — wenn auch im Norden ein kleiner Teil abwandert — auch im Winter bei uns.
2. Sie sind sehr seßhaft; sie verlassen ihr Wohngebiet nur in der äußersten Not, wenn es ihnen keine Nahrung mehr bietet und sie verhungern müßten; aber auch dann nur während des Tages und meist nur auf wenige Stunden; am Abend kehren sie jeweils wieder in ihre Höhlen zurück (vgl. v. Berlepsch, 10. Auflage, S. 33 und 34.).
3. Sie suchen ihre Nahrung in der nächsten Umgebung ihrer Wohnhöhle.
4. Sie sind außerordentlich fruchtbar.

Ferner ist durch die exakten Untersuchungen Rörigs (vgl. S. 19—30 im Januarheft) festgestellt:

5. Ihr Nahrungsbedarf ist außerordentlich groß; sie müssen, um leben zu können, fast ununterbrochen Nahrung suchen und aufnehmen.
6. Sie leben fast ausschließlich von Schmetterlingen und können ohne diese nicht bestehen.
7. Sie verzehren alle Schmetterlingsarten und -formen, die ihnen erreichbar sind.

Digitized by Google

8. Die meisten Schmetterlinge sind ihnen erreichbar. Namentlich aber sind ihnen infolge ihrer Körperbeschaffenheit die am Bestandsmaterial des Waldes, an jungen und alten Bäumen lebenden, Blätter und Nadeln fressenden Arten, also die eigentlichen Schädlinge und Hauptschädlinge leicht und mit wenig Ausnahmen sogar in allen vier Entwicklungsstadien (Ei, Larve, Puppe und Falter) erreichbar.

Diese drei Vogelarten können nun, wie die Erfahrung lehrt und allgemein bekannt ist, durch Vogelschutz ganz besonders leicht und stark vermehrt und überall in besonders großer Zahl eingebracht und dauernd erhalten werden. Es fehlt ihnen in der Regel nur die Wohngelegenheit. Diese läßt sich aber — wie die überall erzielten Erfolge beweisen — durch die v. Berlepsch'schen Nisthöhlen überall leicht beschaffen, und es ist möglich, die Höhlen so aufzuhängen, daß die Vögel auf der ganzen Waldfläche annähernd gleichmäßig verteilt sind. Auch zur Erfüllung der sonstigen etwa noch fehlenden Bedingungen (Wasserbeschaffung usw.) hat uns Dr. Frhr. v. Berlepsch in der 10. Auflage seines Werkes Mittel und Wege angegeben, die leicht und sicher zum Ziele führen. Es besteht daher kein Zweifel, daß die drei Vogelarten durch Vogelschutz überall in großer Zahl vermehrt, eingebracht und dauernd erhalten werden können.

Wäre es nun möglich, nachzuweisen, daß die jährliche Nachkommenschaft des normalen eisernen Bestandes sämtlicher in einem Waldgebiet vorhandenen Schmetterlingsarten zur Ernährung einer so großen Zahl von Meisen, wie sie durch Vogelschutz gehalten werden kann, nicht ausreicht, dann müßte aus diesem Nachweis und den vorstehenden Sätzen 1—3 und 6—7 zwingend geschlossen werden:

In durch Vogelschutz geschützten, oder kürzer gesagt: In geschützten Waldgebieten sind die Meisen, um sich am Leben zu erhalten, gezwungen, alljährlich die gesamte Nachkommenschaft des eisernen Bestandes sämtlicher erreichbaren Schmetterlingsarten bis auf den eisernen Bestand aufzuzehren.

Oder, wenn man auch den vorstehenden Satz 8 berücksichtigt:

In geschützten Waldungen sind die Meisen gezwungen, alljährlich die gesamte Nachkommenschaft des eisernen Bestandes sämtlicher Schädlinge und Hauptschädlinge der Schmetterlinge bis auf den eisernen Bestand aufzuzehren.

Um den Nachweis zu erbringen, ist es nötig, festzustellen, wieviel Meisen sich von der Nachkommenschaft des eisernen Bestandes sämtlicher in dem Waldgebiet vorhandenen Schmetterlingsarten ernähren können. Von den zwei Faktoren, die bei dieser Feststellung in Betracht kommen, ist uns der eine genau bekannt: Wir wissen aus den exakten Untersuchungen Rörigs genau, welche Nahrungsmenge den drei Vogelarten nötig ist. Dagegen fehlen uns noch genaue Zahlen über den normalen eisernen Schmetterlingsbestand eines Waldgebietes und damit über die Nahrungsmenge (Trockensubstanz), die durch die Nachkommenschaft des eisernen Schmetterlingsbestandes alljährlich den Vögeln geliefert wird. Doch sind wir auch bezüglich dieses zweiten Faktors nicht auf rohe Schätzung angewiesen. Die entomologische Wissenschaft liefert uns, wenn auch nicht genaue Zahlen, so doch Anhaltspunkte, mit deren Hilfe wir wenigstens Grenz- und Durchschnittszahlen berechnen können. Wir wissen, daß es etwa 3000 (in Baden 2600) Schmetterlingsarten gibt. Mehr als 3000 Arten können daher in einem Waldgebiet nicht vorhanden sein. Wir wissen aber auch, daß ein Teil dieser Arten nur im Kiefernwald, ein Teil nur im Fichtenwald, ein Teil nur im Eichenwald, ein Teil nur in der Ebene, ein Teil nur im Gebirge usw. vorkommt, sodaß man bezüglich eines bestimmten Waldgebietes mit etwa 1000 Arten rechnen kann. Nun ist weiterhin allgemein bekannt, daß der normale eiserne Bestand der meisten dieser Arten nicht groß ist. So ist z. B. ein Falterpaar je Hektar bei der Nonne schon bedenklich; zwei Falterpaare je Hektar deuten bereits auf die beginnende Vermehrung hin. Es soll aber unterstellt werden, daß die 1000 Arten in einem Waldgebiet durchschnittlich mit 10 Faltern je Hektar vertreten sind, sodaß der normale Bestand sämtlicher Schmetterlingsarten je Hektar 10000 Falter beträgt. Die Nachkommenschaft dieses eisernen Bestandes sämtlicher Schmetterlingsarten berechnet sich, wenn das Weibchen 200 Eier legt, auf 1 Million Individuen, die zuerst als Ei, dann als Raupe und schließlich als Puppe und Falter den Meisen zu Gebote steht.

Welche Nahrungsmenge liefert diese Million Individuen den Vögeln? Wird die Million Individuen schon als Ei verzehrt, so liefert sie, da 2000 Eier durchschnittlich ein Trockensubstanzgewicht von 1 g besitzen werden (1600 Nonneneier wiegen nach Rörigs Untersuchungen 1 g), nur 500 g = $^1/_2$ kg Nahrung. Wird die Million Individuen aber als Raupe gefressen, und wir wollen einmal unterstellen, daß sie nur als Raupe verzehrt wird, dann liefert sie naturgemäß eine weit größere Nahrungsmenge. Nimmt man an, daß die Groß- und Kleinschmetterlingsraupe durchschnittlich so groß ist wie eine Kiefernspannerraupe, so liefert die Million Raupen, da eine

Digitized by Google

Kiefernspannerraupe ein Trockengewicht von 0,0086 g besitzt, eine Trockensubstanzmenge von 8600 g. Diese Nahrungsmenge reicht aber, da eine Meise jährlich 1000—1100 g Trockensubstanz nötig hat (Tabelle 1, O.-Z. 3—5), nur für acht Meisen, also nur für ein einziges Paar, das nur einmal gebrütet und nur sechs Vögel durchgebracht hat. Es soll aber unterstellt werden, daß die Raupe der Groß- und Kleinschmetterlinge durchschnittlich dreimal so groß ist wie eine Kiefernspannerraupe, dann liefert die Million Raupen eine Trockensubstanzmenge, die für drei derartige Meisenpaare ausreicht.

Es können aber, wie Dr. Frhr. v. Berlepsch nachgewiesen hat, bis zu 16 Paare je Hektar gehalten werden und, was besonders wichtig ist: Es können überall Meisen weit über die vorhandene Nahrungsmenge hinaus gehalten werden, da die Meisen bei eintretendem Nahrungsmangel künstlich gefüttert werden können und da außerdem die Möglichkeit besteht, daß sie — wenn sie auch weite Flüge nur ungern unternehmen — in Zeiten der Not außerhalb des geschützten Gebietes Nahrung suchen.

Damit aber ist der Nachweis, daß die jährliche Nachkommenschaft des eisernen Bestandes sämtlicher in einem Waldgebiet vorhandenen Schmetterlingsarten für eine so große Zahl von Meisen, wie sie in einem geschützten Gebiet gehalten werden kann, nicht ausreicht, erbracht, und es muß daraus und aus den obigen Sätzen 1—3 und 6—8 zwingend geschlossen werden:

In geschützten Waldungen sind die Meisen gezwungen, alljährlich die gesamte Nachkommenschaft des eisernen Bestandes sämtlicher Schädlinge und Hauptschädlinge der Schmetterlinge bis auf den eisernen Bestand aufzuzehren.

Daraus ergeben sich aber unmittelbar zwei Folgerungen:

A. In geschützten Waldungen kann aus dem eisernen Bestand der Schmetterlingsschädlinge niemals eine Vermehrung und somit niemals eine Massenvermehrung und Kalamität entstehen.

B. In geschützten Waldungen kann aus dem eisernen Bestand der Schmetterlingsschädlinge niemals eine Vermehrung und somit niemals eine Zwischenvermehrung und ein Zwischenschaden entstehen.

Zu diesen zwei wichtigen Sätzen, die besagen, daß durch Vogelschutz jede Kalamität und jeder Zwischenschaden der so verheerend wirkenden Schmetterlingsschädlinge verhütet werden kann, wäre erläuternd noch folgendes zu bemerken:

a) Wieviel Meisenpaare in einem zu schützenden Waldgebiet nötig werden, das hängt von seinem normalen, eisernen Schmetterlingsbestand ab. In der Hardt sind vier Paare je Hektar reichlich genug. Es genügt hier vollkommen, wenn den Meisen dauernd vier Höhlen zur Verfügung stehen; werden diese im Quadratverband aufgehängt, so sind sie 50 m voneinander entfernt.

Bei einem Meisenbestand von drei bis vier brütenden Paaren je Hektar sind die geschützten Teile der Hardt in der Regel schon, nachdem die erste Brut ausgeflogen ist, nachweisbar derart ausgefressen, daß die Vögel, wenn sie nicht verhungern wollen, schon in dieser Zeit gezwungen sind, eine Zeitlang fast täglich Ernährungsflüge zu unternehmen und ihr Wohngebiet auf einige Stunden zu verlassen. Gerade die vogelreichsten, am stärksten mit brütenden Vögeln besetzten Gebietsteile, auf denen die meisten Bruten ausgeflogen sind, zeigen sich nach dem Ausflug der ersten Brut oft stundenlang derart von Vögeln entblößt, daß man glauben könnte, die Vögel wären plötzlich ausgestorben. Damit mag auch zusammenhängen, daß die Meisen, wie ich dies für die Hardt feststellen konnte, in gut geschützten, vogelreichen Waldungen seltener als sonst zweite Bruten machen.

Mit Beginn des Winters aber wird der Nahrungsmangel besonders stark und chronisch. In dieser Zeit geht denn auch ein großer Teil der Meisen durch Hunger zugrunde. Dazu kommt in manchen Jahren während des Winters und gegen das Frühjahr hin noch ein weiterer Abgang an Tagen mit Rauhreif und starkem Weichschneefall. Bei der großen Fruchtbarkeit der Meisen bleibt aber trotzdem immer ein so großer Teil der ausgeflogenen Bruten übrig, daß im Frühjahr mit Rücksicht auf die Zahl der Nisthöhlen immer wieder zuviel Vögel vorhanden sind und mit Rücksicht auf die vorhandene und entstehende Nahrung immer wieder viel zuviel Bruten auskommen.

Infolgedessen ist in den geschützten Teilen der Hardt, die große reine, gleichalte Kiefernkomplexe, in denen kein Vogel brüten konnte, enthalten und früher besonders stark durch Raupenfraß gelitten haben, seitdem sie geschützt sind (von 1912 ab), keine Vermehrung mehr entstanden, während der übrige Teil der Hardt, soweit er nicht zu dem vogelreichen, von jeher verschont gebliebenen Hardtbachgebiet gehört, seitdem von zahlreichen, fast alljährlichen Zwischenvermehrungen und einer schweren Kalamität heimgesucht wurde.

b) Es ist nicht beabsichtigt, die Schmetterlingsschädlinge durch Vogelschutz förmlich auszurotten. Es sollen vielmehr im Walde auch Meisen leben können, und dazu sind Raupen nötig.

Digitized by Google

Eine Ausrottung wäre allerdings auch gar nicht möglich. Ist von der Nachkommenschaft des eisernen Bestandes eines Schädlings nur noch ein Falterpaar je Hektar übrig geblieben, so wird dieses einzige Paar sehr wahrscheinlich von den Vögeln nicht gefunden.

Es ist aber zur Verhütung von Schmetterlingsvermehrungen und Kalamitäten auch gar nicht nötig, daß die Schädlinge — wie vielfach angenommen wird — ausgerottet werden. Wenn nur noch ein Falterpaar je Hektar vorhanden ist, dann ist es ganz unnötig, daß auch dieses einzige, den eisernen Bestand bildende Paar gefunden und gefressen wird. Es genügt vollkommen, wenn seine Nachkommenschaft bis auf den eisernen Bestand verzehrt wird.

Es ist aber nicht einmal nötig, daß die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes schon im ersten Jahr, in der ersten Generation gefunden und gefressen wird. Es kann dies auch noch im zweiten Jahr geschehen: Wenn nicht nur das Falterpaar von den Vögeln nicht gefunden wird, sondern auch seine 200 Nachkommen als Ei, Raupe, Puppe und Falter von den Vögeln übersehen werden sollten, so entsteht daraus noch lange keine Kalamität; es sind dann im zweiten Jahr 200 Falter vorhanden mit einer Nachkommenschaft von 20000 Stück, die nun von den Vögeln nicht mehr übersehen werden und leicht mitgefressen werden können, da in geschützten Gebieten immer Nahrungsmangel herrscht und da die den Vögeln nötige und verfügbare (oben auf eine Million Individuen geschätzte) Gesamtnahrungsmenge durch die 20000 Individuen nicht wesentlich erhöht wird. Es entsteht dann lediglich nur eine unbedeutende Zwischenvermehrung mit kaum nennenswertem Zwischenschaden. Aber ein solcher Fall kann nicht vorkommen, da in geschützten Gebieten die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes alljährlich, also jeweils schon in der ersten Generation bis auf den eisernen Bestand gefressen werden muß und eine Zwischenvermehrung nicht entstehen kann.

c) Soll ein Waldgebiet von jeglicher Vermehrung und Kalamität verschont bleiben, dann müssen die Vögel bei der Entstehung der Vermehrung bereits in großer Zahl vorhanden sein, das Gebiet muß schon geschützt sein. Es ist zwar schon gelungen, die Vögel beim Beginn der Vermehrung noch schnell herbeizuschaffen und so die Massenvermehrung und Kalamität zu verhindern; man darf sich aber auf solche Fälle nicht verlassen, denn sie können nur lokal und nur unter bestimmten, nur gelegentlich einmal bestehenden Verhältnissen eintreten. Ich will aber einen solchen Fall hier erwähnen, weil er anscheinend nur wenig bekannt geworden und auch in der 10. Auflage des v. Berlepsch'schen Werkes nicht enthalten ist:

Das von der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem herausgegebene „Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutz" enthält in Nr. 3, Jahrgang 1923, Seite 22 eine aus dem „Märkischen Landwirt", Jahrgang 3, Heft 39 übernommene Mitteilung des Forstrats Dr. Bertog, in der folgende Stelle vorkommt: „Es ist mir beim vorigen Nonnenfraß gelungen, in einem Revier das erste herdartige Auftreten im Keime zu ersticken und dadurch die ganze Gefahr zu beseitigen. Im Innern eines schwachen Kiefernstangenholzes hatte die Nonne auf etwa einem Hektar geschwärmt und reichlich Eier abgelegt. Ich ließ diesen Bestand sofort im Herbst kräftig durchforsten und das Holz sofort abfahren. Dann wurde der Flugherd dicht mit Nisthöhlen behängt, um den Meisen über Winter Schlafhöhlen zu bereiten. Tatsächlich zogen sich die Meisen sofort dort zusammen und begannen die Jagd auf die Nonneneier. Im Winter war die Schneedecke dicht mit Rindenschuppen bedeckt, ein Beweis für die fleißige Arbeit der Meisen. Die Nonneneier waren bis zum Frühjahr in diesem Flugjahr so vermindert, daß von Fraß nichts zu bemerken war. Daß aber entwicklungsfähige Eier in großen Massen abgelegt worden waren, bewies das im Herbst herausgebrachte Durchforstungsholz. Dieses war als Deputatholz an die Gutsarbeiter abgegeben worden. In deren Höfen und Küchen wimmelte es im Frühjahr von jungen Nonnen."

d) Hat man bei der Einrichtung des Vogelschutzes nur die Verhütung von Schmetterlingsschäden im Auge, dann genügen die wenigen Vogelarten Kohl-, Blau- und Sumpfmeise; ganz ähnlich wie beim Bau eines Wohnhauses nur wenig Handwerker (Maurer, Zimmerleute und Glaser) nötig sind, um das Haus so herzustellen, daß es seinen Hauptzweck, dem Menschen Schutz gegen die Witterung zu gewähren, erfüllt und bezogen werden kann.

Wie man aber auch bei einem ganz einfachen Wohnhausbau für einzelne Arbeiten, die zwar auch der Maurer und Zimmermann verrichten könnte, die aber von Spezialisten leichter verrichtet werden, solche Spezialisten (Bauschreiner, Tüncher usw.) verwendet, so ist es auch beim Vogelschutz zum Zweck der Verhütung von Schmetterlingsschäden gut, wenn neben der großen Zahl von Kohl-, Blau- und Sumpfmeisen auch einige Fliegenschnäpper, Kleiber, Baumläufer und Spechte tätig sind; denn die Fliegenschnäpper sind im Falterfang, die Kleiber und Baumläufer im Säubern der grobrindigen Stammteile

Digitized by Google

noch geschickter wie die Meisen, und die Spechte fressen auch große behaarte Raupen, die den Meisen weniger genehm sind.

Diese Spezialisten stellen sich da, wo Nisthöhlen aufgehängt werden, von selbst ein und bleiben mit Ausnahme des Fliegenschnäppers auch im Winter bei uns.

Als Maurer und Zimmerleute können bei der Einrichtung des Vogelschutzes zur Verhütung der Schmetterlingsschäden auch Tannen-, Hauben- und Schwanzmeisen betrachtet werden. Diese Vogelarten besitzen im allgemeinen die gleichen Eigenschaften wie die Kohl-, Blau- und Sumpfmeisen. Sie lassen sich aber nicht so leicht wie diese in alle Waldungen einbringen: Die Tannenmeise bevorzugt Tannen- und Fichtenwald, die Haubenmeise Nadelwald und die Schwanzmeise Waldungen mit viel Gebüsch, und sie lassen sich auch nicht in so großer Zahl, wie dies bei der Kohl-, Blau- und Sumpfmeise möglich ist, vermehren. Namentlich aber sind sie nicht so seßhaft wie die Kohl-, Blau- und Sumpfmeisen; sie verlassen vielmehr ihr Brutgebiet, besonders im Winter, oft für längere Zeit und streichen scharenweise, nach Nahrung suchend, in anderen, ungeschützten, insektenreichen Waldungen umher, wobei sie dann auf die Waldart keine Rücksicht mehr nehmen. In der Hardt sind von 100 Nisthöhlen, die von Meisenarten besetzt sind, 40 von Kohlmeisen, 35 von Blaumeisen, 20 von Sumpfmeisen und nur 5 von Haubenmeisen besetzt. Die Tannenmeise brütet dort überhaupt nicht und die freibrütende Schwanzmeise nur höchst selten. Trotzdem kann man im Winter, namentlich bei Insektenvermehrungen und in ungeschützten Teilen der Hardt, fast täglich große Scharen von Tannen-, Schwanz- und Haubenmeisen antreffen, meist gemischt mit zahlreichen Goldhähnchen und manchmal auch mit einheimischen Meisenarten aus geschützten Teilen der Hardt, die sich ihnen angeschlossen haben. Der große Nutzen der ebenfalls ausschließlich von Insekten und fast ausschließlich von Schmetterlingen lebenden Tannen-, Schwanz- und Haubenmeisen kommt daher mehr den nicht geschützten, insektenreichen Waldungen als ihrem Brutgebiet zugute. Sie können mit Maurern und Zimmerleuten verglichen werden, die nur bei bestimmten Neubauten und auch da nur kurze Zeit Verwendung finden, während sie in der übrigen Zeit auswärts mit Ausbesserungen von Bauschäden beschäftigt sind.

Will man den Wohnhausbau durch Beschaffung von Wasser, Gas, Licht, Fensterläden usw. weiter ausgestalten und vielleicht auch noch durch Anbringung von allerlei Schmuck besonders wohnlich machen, dann werden außer weiteren Handwerkern auch noch Techniker und Künstler nötig. Ähnlich verhält es sich mit der Einrichtung des Vogelschutzes. Soll der Vogelschutz so eingerichtet und ausgebaut werden, daß nicht nur Schmetterlingsschäden verhütet, sondern auch der Schaden der anderen Insekten und der Wirbeltiere vermindert wird, dann müssen bei der Einrichtung des Vogelschutzes außer den fast ausschließlich von Schmetterlingen lebenden Vögeln auch die hauptsächlich von sonstigen Insekten und von Wirbeltieren lebenden Arten berücksichtigt und einbezogen werden. Der große Nutzen, den diese zahlreichen Vogelarten durch Verminderung des Schadens der sonstigen Insekten und der Wirbeltiere bringen, ist oben eingehend behandelt worden. Die meisten Arten dieser Vögel fressen aber nebenher auch Schmetterlinge und kommen daher auch bei der Verhütung von Schmetterlingsschäden in Betracht. Wenn sie auch nicht überall brüten und meist zu den streichenden oder im Herbst abwandernden Vögeln gehören, so können sie doch zeit- und ortweise auch bei der Verhütung von Schmetterlingsschäden gute Dienste leisten; sie können mit ihrer Eigenschaft, „auch Schmetterlinge zu verzehren", als zeitweilige Gehilfen der Meisen oder — vom Standpunkt der Meisen aus betrachtet — als Mitfresser und Konkurrenten betrachtet werden: Die kleinsten, fast ausschließlich von den kleinsten Insekten (Wespen, Fliegen, Läusen usw.) lebenden, „auch Schmetterlinge fressenden" Vogelarten können nur bei der Vertilgung von Schmetterlingseiern mit den Meisen konkurrieren; die Falter, Raupen und Puppen sind für sie zu groß und unverdaulich. Von ihnen ist das Goldhähnchen besonders hervorzuheben, das zwar nicht überall brütet und im Winter scharenweise herumstreicht, aber zu den besten Eifressern gehört. Von den größeren nebenher oder zeitweise auch Schmetterlinge fressenden Vogelarten kommen als zeitweilige Helfer bezw. Konkurrenten der Meisen beim Verhüten von Schmetterlingskalamitäten namentlich der Star, die Drossel, der Kuckuck und der Edelfink in Betracht. Der Star ist fast das ganze Jahr über bei uns. Er ist nicht leicht, aber mit Hilfe der v. Berlepsch'schen Nisthöhlen doch wohl überall anzusiedeln; seitdem Nisthöhlen für ihn aufgehängt werden, brütet er auch in der Hardt. Er verbleibt aber, wie v. Berlepsch festgestellt hat (vgl. v. Berlepsch 10. Auflage, S. 42), nach dem Ausflug der Jungen nur noch ein bis eineinhalb Tage im Brutrevier und streicht dann in großen Scharen in Wald, Feld und Weinbergen herum. Streichende Stare besuchen auch die Hardt. Der

Digitized by Google

Star ist im Februar und März und von Mitte Oktober ab vollständig auf die im Boden lebende Tierwelt angewiesen und kommt deshalb bei der Verhütung von Schmetterlingsschäden hauptsächlich als Vertilger derjenigen Puppen in Betracht, die im Boden ruhen und den Meisen weniger leicht erreichbar sind. In der Hardt haben sich nach einem Kieferneulenfraß in einem Teil der stark beschädigten Bestände große Scharen eingefunden, die beim Aufsuchen der Eulenpuppen und Tachinentönnchen den Boden vollständig wund hackten. Die Drossel ist ein viel stärkerer Insektenfresser als man gewöhnlich annimmt. Rörig neigt auf Grund seiner Fütterungsversuche der Ansicht zu, daß sie die Beeren, die sie gegen den Herbst zu frißt, nur als Ersatz für die dann nicht mehr so reichlich vorhandenen Insekten verzehrt. Soweit sie auch Schmetterlinge frißt, kommt sie, wie der Star, hauptsächlich als Vertilger von im Boden ruhenden Puppen in Betracht. Der Kuckuck macht sich bei der Verhütung von Schmetterlingsschäden durch Vertilgen der erwachsenen, großen, stark behaarten Raupen, die von Meisen weniger gern genommen werden, nützlich. Er hat sich im Frühjahr 1925 während eines Kiefernspinnerfraßes in einem der befallenen Teile der Hardt in großer Zahl eingefunden. Der Edelfink ist in manchen Waldungen, namentlich während der Brutzeit, ein nicht zu unterschätzender Helfer bezw. Konkurrent der Meisen.

Aber auch andere Vogelarten, die sich immer oder zeitweise hauptsächlich von sonstigen Insekten oder von Wirbeltieren ernähren, fressen gelegentlich auch einmal Schmetterlinge und machen sich dadurch auch bei der Verhütung von Schmetterlingsschäden nützlich.

Soll durch den Vogelschutz nicht nur ein wirtschaftlicher, sondern auch ein höherer, ideeller Nutzen erzielt werden, dann muß er sich auf alle Vogelarten erstrecken, die vorwiegend nützlich sind.

Wenn man aber mit dem Vogelschutz nur den einen Zweck, den Hauptzweck des wirtschaftlichen Vogelschutzes, die Verhütung der verheerend wirkenden Schmetterlingsschäden erreichen will, dann genügen, wie gesagt, die wenigen Vogelarten: Kohl-, Blau- und Sumpfmeisen, zu denen sich im Nadelwald Tannen- und Haubenmeisen, im Buschwald Schwanzmeisen und fast überall als erwünschte Spezialisten Kleiber, Baumläufer, Fliegenschnäpper und Spechte von selbst zugesellen. Die übrigen Vogelarten, die hauptsächlich von sonstigen Insekten und Wirbeltieren leben und dadurch enormen Nutzen bringen, können, soweit sie nebenbei auch Schmetterlinge fressen, zwar auch bei der Verhütung von Schmetterlingsschäden außerordentlich nützlich werden und können wohl auch einmal eine Schmetterlingsvermehrung allein ohne Meisen verhindern; man kann und darf sich aber nicht auf sie verlassen, denn sie sind, wie wir gesehen haben, nicht immer und nicht überall da und können durch Vogelschutz nicht immer und nicht überall in genügender Zahl beschafft werden.

In Waldgebieten aber, in denen diese wenigen Vogelarten (Meisen usw.) in genügender Zahl und annähernd gleichmäßig auf die ganze Fläche verteilt brüten und wohnen, wie dies in planmäßig geschützten Waldungen der Fall ist, kann — wie oben nachgewiesen — niemals aus dem eisernen Bestand eine Vermehrung und somit niemals eine Massenvermehrung mit Kalamität oder eine Zwischenvermehrung mit Zwischenschaden entstehen.

Außer dem verheerend wirkenden Schaden der nur alle 20—30 Jahre wiederkehrenden Massenvermehrung und dem enormen Schaden, der durch die zwar nur mehr oder weniger starken, aber häufiger eintretenden Zwischenvermehrungen entsteht, kommt nun aber, wie oben gezeigt, noch eine weitere Schadensart in Betracht, nämlich der dauernde Schaden des normalen eisernen Bestandes. Auch dieser Dauerschaden muß durch Vogelschutz derart gemindert werden, daß er vollständig bedeutungslos wird, und zwar dadurch, daß durch Vogelschutz der normale eiserne Bestand nicht an Zahl der Arten, aber an Individuenzahl gemindert und dauernd gemindert erhalten wird. Es ist selbstverständlich und naturnotwendig, daß die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes in geschützten Waldungen, in denen außer den sonstigen widrigen Umständen auch noch die große Zahl von Vögeln wirksam ist, weit intensiver vernichtet werden muß als in ungeschützten.

Wird in einem ungeschützten Gebiet planmäßiger Vogelschutz eingerichtet, so wird der widrige Umstand „die Vögel" dadurch, daß die streichenden Vögel durch eine große Zahl von ständigen Vögeln ersetzt werden, wesentlich verstärkt. Tritt hierdurch, wie nicht anders zu erwarten, nach und nach eine Minderung des eisernen Bestandes der Schmetterlinge ein, so muß sich dies schließlich dadurch zeigen, daß nach einer Reihe von Jahren sich nicht mehr soviel Vögel ernähren und nicht mehr soviel Vögel gehalten werden können, wie dies anfänglich beim Beginn der Einrichtung des Vogelschutzes möglich war.

Dies hat sich nun aber auch tatsächlich gezeigt durch verschiedene Wahrnehmungen, die beim planmäßig durchgeführten Vogelschutz gemacht wurden. So hat Dr. Frhr. v. Berlepsch den Beginn einer bleiben-

Digitized by Google

den Verminderung der Vögel in Seebach festgestellt; auf Seite 235 der 10. Auflage seines Werkes: „Der gesamte Vogelschutz" heißt es: „Das einst so reichliche Ungeziefer ist ungefähr verschwunden, bis auf einen geringen, nicht mehr in Erscheinung tretenden eisernen Bestand aufgezehrt; damit haben sich naturgemäß aber auch die Vögel wieder mehr und mehr verzogen."

Ferner hat man überall die Erfahrung gemacht, daß nach Einrichtung des Vogelschutzes sofort große Erfolge erzielt wurden, die später nicht mehr erreicht werden konnten.

Daß der normale, eiserne Bestand an Schmetterlingen in schon länger geschützten Waldgebieten tatsächlich geringer ist als in ungeschützten, wird auch durch eine Untersuchung, die ich in der Hardt vorgenommen habe, bestätigt: Ich wollte einmal feststellen, bis zu welcher Höchstzahl je Hektar in der Hardt Nisthöhlen mit Erfolg aufgehängt werden können. Zu diesem Zweck ließ ich in sechs Abteilungen des geschützten Gebietes und in sechs Abteilungen des noch ungeschützten, nur (durch Anlage von Tränken usw.) für den Vogelschutz vorbereiteten Gebietes an Vogeltränken Nisthöhlen (meist 20 Stück) so eng aufhängen, daß sie nur 30 m voneinander entfernt waren, wobei 11 Stück auf 1 ha kommen.

Im geschützten Gebiet wurden 55 % = 6 Stück je Hektar, in ungeschützten dagegen 82 % = 9 Stück je Hektar besetzt; ein Unterschied, der sich nur daraus erklären läßt, daß der Insektenbestand im ungeschützten Gebiet größer war als im geschützten: In dem schon länger geschützten, ausgefressenen Gebiet, in dem die Nahrung schon für vier Meisenbruten bei weitem nicht ausreichte, haben sich die Meisen durch die gebotene Nistgelegenheit verleiten lassen, sogar sechs Höhlen je Hektar zu besetzen, einen großen Teil aber haben sie doch lieber unbenützt gelassen, weil sie befürchten mußten, daß sie auf dem zwischen den Höhlen gelegenen eng begrenzten Raum, auf dem kaum die Altvögel genügende Nahrung fanden, ihre Jungen nicht durchbringen werden. Im ungeschützten Gebiet aber konnten sie es, obgleich der ihnen zur Verfügung stehende Raum genau ebenso eng begrenzt war, wagen, fast alle Höhlen zu besetzen, weil sie hier einen stärkeren Insektenbestand vorfanden.

Es besteht somit kein Zweifel, daß durch Vogelschutz der normale eiserne Insektenbestand gemindert und gemindert erhalten wird und daß der normale, eiserne Insektenbestand in geschützten Waldungen geringer ist als in ungeschützten. Sonach muß in geschützten Waldungen durch die Vögel

1. jegliche Vermehrung und damit jegliche Massenvermehrung,
2. jegliche Vermehrung und damit jegliche Zwischenvermehrung verhindert und
3. der Schmetterlingsbestand vermindert und vermindert gehalten werden.

Durch planmäßigen Vogelschutz kann und muß sonach jegliche Art von Schmetterlingsschaden verhütet werden, nämlich:

1. der verheerend wirkende Schaden der nur in großen Zeitintervallen wiederkehrenden Massenvermehrungen, der Kalamitäten,
2. der enorme Schaden der zwar nur mehr oder weniger starken, aber häufiger eintretenden Zwischenvermehrungen, der Zwischenschaden, und
3. der Dauerschaden des normalen eisernen Bestandes. (Schluß folgt.)

Zur Waldbesteuerung.

Von H. Weber, Freiburg i. Br.[1])

Bei seinen Ausführungen zur „Besteuerung der Forstwirtschaft" (Forstwirtschafts-Politik, S. 266 ff.) stützt sich H. W. Weber ausgiebig auf Wilh. Gerloff, so auch bei der Frage über den Vermögenscharakter der Holzbestände. Ich habe nun feststellen können, daß sich H. W. Webers Ansicht in dieser Frage mit der Auffassung Gerloffs keineswegs deckt. Weber hat wohl Gerloff richtig zitiert[2]), aber bei der Auslegung der Gerloff'schen Definitionen und ihrer Anwendung auf die Besteuerung des forstwirtschaftlichen Vermögens hat er sich gründlich geirrt.

Gerloff versteht unter „Stammvermögen" „jene Vermögensbestandteile, die regelmäßig ordentlicher Weise nicht dem unmittelbaren persönlichen Verbrauch bestimmt sind" und unter „Erwerbsvermögen" als Teil des Stammvermögens „alle jene Vermögensteile des Wirtschafters, welche dieser im wirtschaftlichen Verkehr zur Erlangung von Erträgen verwendet". Hierzu rechnet er u. a. — die übrigen Vermögensteile interessieren hier nicht — das „Unternehmungskapital" oder „Erwerbskapital i. e. S." Darunter versteht er Vermögen oder Kapital,

[1]) Nachtrag zu meinem gleichnamigen Artikel im Januarheft 1927 dieser Zeitschrift, S. 30 ff.

[2]) A. a. O., S. 268/69.

Digitized by Google

„das auf eigene Rechnung und Gefahr in Erwerbsunternehmungen ausgenutzt wird“[3]).

Nun frage ich: Treffen die Kriterien, die Gerloff für das „Stammvermögen“, das „Erwerbsvermögen“ und das „Unternehmungskapital“ gibt, für den im aussetzenden Forstbetriebe bewirtschafteten Holzbestand nicht zu? Er ist regelmäßig dem unmittelbaren persönlichen Verbrauch nicht bestimmt, dient zur Erlangung von Erträgen und wird ebenso im forstlichen Erwerbsunternehmen „ausgenutzt“ wie der gleiche Holzbestand, wenn er zu einer Betriebsklasse gehört (jährlicher Nachhaltsbetrieb). — All dies wird nicht bestritten werden können, und so muß ich schon auf Grund der Definitionen Gerloffs vom Stammvermögen und Erwerbsvermögen usw. feststellen, daß H. W. Weber hieraus einen falschen Schluß gezogen hat, der seine ganze Auffassung über die Waldbesteuerung glatt über den Haufen wirft, denn auf der Ansicht, daß die Holzbestände des aussetzenden Betriebs keine Erwerbsvermögenswerte darstellen, baut sich seine ganze Stellungnahme zur Waldbesteuerung auf.

Die falsche Auslegung der Gerloff'schen Definitionen durch H. W. Weber geht aber noch weiter. Gerloff versteht unter „zuwachsendem Vermögen“ nach seiner Entstehung „solche Vermögensteile, die innerhalb einer Wirtschaftsperiode[4]) als neue[4]) Vermögenszugänge erscheinen“[5]). Diese Definition lege ich bei Anwendung auf die Forstwirtschaft so aus, daß nur der jährliche Wertszuwachs eines Bestandes zuwachsendes Vermögen ist, nicht aber der Bestandswert selbst, denn dieser war mit Ausnahme des Jahreswertszuwachses schon vorher da, er erscheint also nicht innerhalb einer Wirtschaftsperiode als neuer Vermögenszugang. Der Jahreswertszuwachs ist der Ertrag des Stammvermögens — Boden + Holzbestand! — Aber auch bei der Unterscheidung des zuwachsenden Vermögens nach der Art seiner Verwendung in unmittelbaren und mittelbaren Vermögenszuwachs hat H. W. Weber den Gerloff'schen Definitionen Gewalt angetan und ihnen eine ganz falsche Auslegung gegeben. Unmittelbarer Vermögenszuwachs ist nach Gerloff „solcher, der der Art seiner Entstehung und dem Umfange nach voraussichtlich unmittelbar in das Stammvermögen übergeht, z. B. Wertzuwachs, insbesondere unrealisierter[6]), ferner Erbschaften usw.[7]) Das mittelbar zuwachsende Vermögen hingegen dient in erster Linie dem persönlichen Bedarf des Wirtschafters, und erst etwaige Überschüsse über dessen Bedarf fließen zum Stammvermögen, das gilt insbesondere vom Einkommen.“[8])

Wie kommt nun H. W. Weber auf Grund dieser beiden Definitionen zu der Behauptung, daß die ganzen Holzbestände des aussetzenden Betriebes mittelbar zuwachsendes Vermögen, noch nicht realisiertes Einkommen seien, während Gerloff nur den Wertszuwachs, insbesondere den unrealisierten, als unmittelbar zuwachsendes, das Einkommen aber als mittelbar zuwachsendes Vermögen bezeichnet? Außerdem muß besonders darauf hingewiesen werden, daß H. W. Weber beim „Einkommen“ die Worte „noch nicht realisiertes“ hinzufügt, während Gerloff hinter „Wertzuwachs“ die Worte „insbesondere unrealisierter“ gesetzt hat. Da Gerloff einen Unterschied zwischen Wertzuwachs (unmittelbar zuwachsendes Vermögen) und Einkommen (mittelbar zuwachsendes Vermögen) macht, so gibt H. W. Weber mit seiner am unrichtigen Orte angebrachten Hinzufügung der Worte „noch nicht realisiert“ eine ganz falsche Auslegung des Sinnes der Gerloff'schen Definitionen. Dieser spricht vom „Einkommen“ ohne jeden Zusatz, worunter er flüssig gemachte Werte versteht, und rechnet dieses zum mittelbar zuwachsenden Vermögen, während H. W. Weber nicht nur den jährlichen Wertszuwachs des Bestandes, sondern sogar den ganzen Bestand als „noch nicht realisiertes Einkommen“ (!) zum mittelbar zuwachsenden Vermögen zählt. Gerloff dagegen betrachtet den Wertszuwachs ausdrücklich als unmittelbar in das Stammvermögen übergehendes zuwachsendes Vermögen. In welches Kapital oder Vermögen geht aber der jährliche Bestandswertszuwachs unmittelbar über? Zweifellos in den vorher schon vorhandenen Wert des Bestandes! Dieser gehört also nach Gerloff zum Stammvermögen und damit zum Erwerbsvermögen, wie auch oben schon nach den Gerloff'schen Definitionen des Stamm- und Erwerbsvermögens selbst festgestellt werden konnte. Da H. W. Weber den Bestandeswertszuwachs nicht als „Einkommen“ betrachtet, hätte er ihn auch nicht zum mittelbar zuwachsenden Vermögen stempeln dürfen, sondern wie Gerloff, dem er irrtümlich zu folgen glaubt, zum unmittelbar zuwachsenden Vermögen, den Bestandswert

[3]) Wilh. Gerloff, „Grundlegung der Finanzwissenschaft“, I. Abschnitt des Handbuchs der Finanzwissenschaft, Tübingen 1926 bei H. Laupp, S. 45.

[4]) Von mir gesperrt! Weber.

[5]) A. a. O. S. 44.

[6]) Von mir gesperrt!

[7]) A. a. O. S. 45.

[8]) A. a. O. S. 45. – Die letzten drei Worte von mir gesperrt!

Digitized by Google

selbst aber zum Stammvermögen und Erwerbsvermögen.

Ich stelle also fest, daß H. W. Weber nicht nur an unrichtiger Stelle drei wichtige Worte hinzugefügt und dadurch der Gerloff'schen Auffassung einen falschen Sinn gegeben, sondern daß er überhaupt die fraglichen Definitionen Gerloffs total falsch verstanden hat. Kritiklos hat er sie bei ihrer Auslegung zum Teil durcheinander geworfen.

Zwischen Gerloffs und meiner Auffassung besteht dagegen in der Hauptsache Übereinstimmung: Gerloff rechnet den Wertszuwachs zum unmittelbar zuwachsenden Vermögen und den Bestandswert selbst zum Stammvermögen. Das tue auch ich! Über den Vermögenscharakter der Holzbestände überhaupt und insbesondere der im aussetzenden Betriebe bewirtschafteten besteht also keine Meinungsverschiedenheit. Ich gehe aber insofern weiter als Gerloff, als ich auch den noch nicht realisierten Wertszuwachs als Einkommen betrachte, weil ich der Unterscheidung von unmittelbar und mittelbar zuwachsendem Vermögen steuerpolitisch keine Bedeutung beimesse. —

Zur Erklärung meiner Annahme, daß H. W. Weber die Schanz'schen Arbeiten offenbar nicht im Original gelesen habe, sondern sie nur aus der Gerloff'schen Abhandlung kenne, möchte ich noch folgende Stelle aus Schanz' Arbeit „Der Einkommensbegriff und die Einkommensteuergesetze" im Finanzarchiv 1896 anführen. Auf Seite 22 sagt Schanz ausdrücklich: „Ich kann nicht finden, daß die zahlreichen Versuche, etwas Besseres an die Stelle des Hermann'schen Begriffes zu setzen, geglückt wären." Und weiter: „Der Begriff erweist sich als Reinvermögenszugang eines bestimmten Zeitabschnittes inkl. der Nutzungen und geldwerten Leistungen Dritter." Wie kann demgegenüber behauptet werden, im Sinne des Schanz'schen Einkommensbegriffes liege es, auch die nicht regelmäßigen Waldnutzungen schlechthin zur Einkommensteuer heranzuziehen? Das heißt, die Tatsachen auf den Kopf stellen! Wohl folgt H. W. Weber hierbei Gerloff, aber er hätte dessen Ansicht über die Schanz'sche Auffassung nicht einfach abschreiben und kritiklos auch zu der seinigen machen sollen.

Berichte über Versammlungen und Ausstellungen.

Die Mitgliederversammlung des Deutschen Forstvereins vom 22. bis 28. August 1926 in Rostock i. M.

In den Tagen vom 22. bis 28. August 1926 hielt der Deutsche Forstverein seine alljährliche Mitgliederversammlung in den Mauern der altehrwürdigen Hansestadt Rostock ab. Die „Grüne Woche" leitete ein der Reichsforstverband, die Spitzenorganisation der akademisch gebildeten Forstverwaltungsbeamten Deutschlands, mit einer Versammlung der Vertreter der ihm angeschlossenen Vereine am 21. August und einer allgemeinen Tagung der deutschen Forstverwaltungsbeamten (der ersten ihrer Art seit Bestehen des Reichsforstverbandes) am 22. August.

Am Vormittag des 22. Augusts trat auch der Ausschuß des Deutschen Forstvereines zu einer Sitzung zusammen. Aus den Verhandlungen über die 28 Punkte umfassende Tagesordnung sei hier, soweit die Gegenstände nicht auch in der Vollversammlung berührt wurden, erwähnt: An Stelle des wegen Versetzung ausscheidenden bisherigen Geschäftsführers, Forstamtmann Küffner, wurde Regierungsforstrat Nüßlein in München zum Geschäftsführer des Deutschen Forstvereines gewählt. — Zur Mitarbeit an der Erforschung der forstlichen Verhältnisse in den Kolonien und im Ausland soll ein Ausschuß eingesetzt werden, dem u. a. bekannte, vor dem Krieg in den deutschen Kolonien arbeitende Forstleute angehören sollen. — Für die Fortsetzung der Untersuchungen in Bärenthoren durch Beamte der sächsischen Forsteinrichtungsanstalt wird ein einmaliger Zuschuß von 500 RM. bewilligt.

Sonntag, den 22. August leitete auch der Begrüßungsabend im dichtgefüllten, festlich geschmückten großen Saal der „Tonhalle" die eigentliche Mitgliederversammlung ein. Schmetternde Jagd- und Marschmusik und die ewig schönen Melodien aus dem „Freischütz", der das edle deutsche Waidwerk verherrlichenden Oper Karl Maria von Webers, hoben die festliche Stimmung; in zündenden Worten verlieh ihr Oberlandforstmeister Dr. Jugoviz von Bruck a. d. Mur (Steiermark) Ausdruck in einer Ansprache, die in einem Aufruf an das Gemeinschaftsgefühl aller deutschdenkenden und -fühlenden Volksgenossen ausklang, an den sich wie von selbst die weihevollen Klänge des Deutschlandliedes schlossen.

Montag vormittag, den 23. August begann mit der ersten Vollversammlung in der „Tonhalle" die ernste Arbeit. Der erste Vorsitzende des Vereins, Ministerialdirektor a. D. Dr. Wappes, konnte in

Digitized by Google

seiner Eröffnungsansprache eine Reihe anwesender Vertreter von Behörden, Stellen und Verbänden des Reiches, der Länder, der Stadt und Universität Rostock sowie Fachgenossen deutscher und fremder Nationalität aus Österreich, der Tschechoslowakei, Ungarn, Polen, Dänemark, Finnland, Holland und Spanien willkommen heißen. Die Freie Stadt Danzig und amerikanische Fachleute hatten Begrüßungstelegramme gesandt.

Namens des Reichsministeriums für Ernährung und Landwirtschaft begrüßte Ministerialrat Dr. Strohmeyer die Versammlung, namens der Landesregierung für Mecklenburg-Schwerin Finanzminister Asch, für die mecklenburg-schwerinsche Staatsforstverwaltung Oberlandforstmeister Plüschow. Den Dank der Generaldirektion der österreichischen Bundesforstverwaltung für die Einladung und ihre besten Wünsche überbrachte Hofrat Oberforstmeister Dr. Schönwiese von Gmunden. Den Willkomm der Stadt Rostock entbot in warmen Worten ihr Erster Bürgermeister Dr. Heydemann; die Grüße der Universität Rostock vermittelte in einer launigen Ansprache deren Rektor, Professor Dr. Fischer; für die mecklenburgische Landwirtschaftskammer sprach ihr Präsident, Rittergutsbesitzer Eschenburg. Oberforstmeister Kranold namens des Reichsforstwirtschaftsrats als dessen zweiter Vorsitzender und Kammerherr von der Wense namens des Reichsverbands deutscher Waldbesitzerverbände bekundeten deren lebhafte Teilnahme auch an der diesjährigen Tagung des Deutschen Forstvereins. Oberforstmeister v. Arnswaldt hieß für den Verein mecklenburgischer Forstwirte und für den Mecklenburger Waldbesitzerverband die Berufsgenossen aus allen deutschen Gauen herzlich willkommen. Regierungsrat Professor Dr. Tschermak von der forstlichen Versuchsanstalt Mariabrunn bei Wien, der die Grüße des österr. Reichsforstvereines und der österr. Landesforstvereine und -verbände vermittelte, unterstrich besonders den Gedanken der Zusammengehörigkeit, der auch in den Zeiten der staatlichen Trennung durch nichts erschüttert werden konnte, in gemeinsamer politischer und kultureller Arbeit wachgehalten wurde und den zu pflegen gerade auch die Forstleute diesseits wie jenseits der Reichsgrenzen sich angelegen sein ließen. Den Gedanken der untrennbaren Kulturgemeinschaft aller Deutschen hob besonders warm auch Oberforstrat Schmid von Reichstadt (Böhmen) hervor, welcher der Tagung die wärmsten Wünsche des 2000 deutschbewußte Mitglieder zählenden Deutschen Forstvereins in der Tschechoslowakei überbrachte.

An den Reichspräsidenten und den österr. Bundespräsidenten wurden unter allgemeiner Zustimmung Huldigungstelegramme abgesandt.

Im anschließenden Geschäftsberichte gedachte der Vorsitzende eingangs des Jahres 1899, in dem auf mecklenburgischem Boden, in Schwerin, der Deutsche Forstverein ins Leben gerufen wurde, unter hervorragender Beteiligung des derzeit einzigen lebenden Ehrenmitgliedes des Vereins, des Geheimrats Dr. Schwappach in Eberswalde, der bereits im Jahre 1869 auf einer deutschen Forstversammlung als Stenograph mitwirkte.

Aus dem Geschäftsberichte selbst sei erwähnt: Der Verein zählt derzeit über 5000 Mitglieder. — Es ist beabsichtigt, wie schon im Jahre 1925, auch im kommenden Winter eine sog. Winterversammlung abzuhalten, eine Sitzung der Vertreter der deutschen und österr. Provinzial- und Landesforstvereine zusammen mit dem Ausschuß des Deutschen Forstvereines. — Die Vereinszeitschrift „Der deutsche Forstwirt" hat sich auch im abgelaufenen Geschäftsjahre in sehr erfreulicher Weise weiter entwickelt. Zu einer Änderung der bestehenden Verhältnisse, wie sie ein Antrag Jacobi betreffend die Gründung eines eigenen sog. unpolitischen Organes auf der Salzburger Versammlung 1925 bezweckte, ist jedenfalls keine Veranlassung gegeben. — Die Beziehungen zu den anderen großen Spitzenverbänden der deutschen Forstwirtschaft, dem Reichsforstverband und dem Reichswaldbesitzerverband, sind einwandfrei. — In den Maschinenausschuß wurden vom Ausschusse gewählt die Herren Landforstmeister Gernlein (Berlin) als Vorsitzender, Major a. D. Brauer vom Verein deutscher Ingenieure als Vertreter der „Arbeitsgemeinschaft Technik in der Landwirtschaft" (ATL), Oberförster Hilf (Eberswalde), Rittergutsbesitzer Landrat a. D. Dr. v. Keudell (Hohenlübbichow), Ministerialrat Dr. Künkele (München), Hegemeister Spitzenberg (Zäckerick) und Reichsforstmeister Tschaen (Zossen). — Die Tätigkeit des Vereins auf dem Gebiete des Fortbildungswesens litt im vergangenen Jahre unter dem Mangel an Geldmitteln, vor allem aber daran, daß der Vorsitzende des Fortbildungsausschusses, Landforstmeister a. D. Professor Bernhard (Tharandt) als forstlicher Berater in die Türkei berufen wurde. — Notwendig und beabsichtigt ist die Einsetzung eines Ausschusses für koloniale und ausländische Forstwirtschaft. — In München hat sich eine deutsch-österreichische Arbeitsgemeinschaft gebildet, der in Österreich mit dem Sitz in Wien eine österreichisch-deutsche Arbeitsgemeinschaft gegenübersteht. Zweck ist Studium der beiderseitigen Verhält-

Digitized by Google

nisse, um vor allem die Berufsausbildung zu fördern. Sie hat neben anderen Fachausschüssen auch einen forstlichen Ausschuß eingesetzt. Der Deutsche Forstverein als solcher ist an dem Unternehmen nicht beteiligt; wohl aber sind hervorragende Mitglieder von ihm in den Ausschuß eingetreten. — Die Bestrebungen, die Forstwirtschaft im Deutschen Museum vertreten zu sehen, stoßen auf größere Schwierigkeiten, als anfänglich erwartet; immerhin ist die Aufnahme der Forstwirtschaft von den maßgebenden Herren grundsätzlich zugestanden, wenn auch nur im Rahmen der Landwirtschaft, nicht als selbständige Abteilung. Nunmehr muß sich die Forstwirtschaft über die Art und Weise ihrer Eingliederung schlüssig werden und die Finanzierungsfrage lösen. Dem Deutschen Forstverein wird ein gut Teil dieser Aufgabe zur Lösung zufallen. — Zur Durchführung der Untersuchungen der sächsischen Forsteinrichtungsanstalt in Bärenthoren hat auch der Deutsche Forstverein Mittel bereitgestellt. — An dem internationalen forstlichen Kongreß in Rom 1926 hat sich der Deutsche Forstverein aus bereits bekannten politischen Gründen (Verfolgung der Deutschen Südtirols durch die italienische Regierung) nicht beteiligt. Auf den Entschluß der amtlichen deutschen Stellen, Vertreter zu entsenden, hatte er keinen Einfluß. — Die Finanzlage des Vereins ist gut. Preußen hat im verflossenen Jahre seinen Beitrag dankenswerterweise erhöht, und die übrigen Länder schlossen sich dem sofort an. Der Hauptausgabeposten ist der Jahresbericht; der Bericht für das Jahr 1925 kostete 16000 RM.

In der Aussprache zum Geschäftsbericht vertrat Oberforstmeister Heyer namens des Reichsforstverbands den Standpunkt, von weiteren Schritten, die Forstwirtschaft im Deutschen Museum vertreten zu sehen, vollständig abzusehen; bei den derzeitigen Raumverhältnissen in diesem Museum sei ihre Aufnahme in einigermaßen würdiger Weise ganz unmöglich, nachdem schon die Landwirtschaft, der die Forstwirtschaft angegliedert werden solle, reichlich stiefmütterlich behandelt sei. Vorsitzender Dr. Wappes vertrat demgegenüber noch einmal seinen gegenteiligen Standpunkt und fügte hinzu, daß der Deutsche Forstverein einen Beschluß zur Sache kaum fassen könne, weil er ja das Unternehmen nicht allein durchführe, sondern auch die Staatsforstverwaltungen, forstlichen Hochschulen, der Privatwaldbesitz usw. beteiligt und die Zuständigkeiten noch nicht abgegrenzt seien. —

In der anschließenden Neuwahl des 1. Vorsitzenden wurde Ministerialdirektor a. D. Dr. Wappes unter lebhaftem Beifall durch Zuruf einstimmig wiedergewählt. — Als Ort der Mitgliederversammlung 1927 wird Frankfurt am Main gewählt. — An Hauptverhandlungsgegenständen für die nächste Mitgliederversammlung sind in Aussicht genommen: Die Beziehungen der Praxis zum forstlichen Versuchswesen (Wie sollen Wissenschaft und Praxis im forstlichen Versuchswesen zusammenarbeiten?) und die waldbauliche Behandlung und wirtschaftliche Bedeutung der Weymouthskiefer. — Im Bericht des Prüfungsausschusses des Deutschen Forstvereins gab dessen Vorsitzender, Ministerialrat a. D. Dr. Kahl, einen Rückblick auf die Ursachen, die den Deutschen Forstverein zur Einführung von Prüfungen für den Privatrevierverwaltungsdienst veranlaßten, auf die Entwicklung der Verhältnisse, welche eine Umarbeitung der vor 20 Jahren aufgestellten Prüfungsordnung notwendig machten, und erläuterte eingehend die Gründe, welche dazu zwingen, nach einer bemessenen Übergangsfrist die sog. Halbakademiker künftig von diesen Prüfungen ganz auszuschließen, sie nur noch für reine Betriebsbeamte und -anwärter offenzuhalten.

Der Vorsitzende des Maschinenausschusses, Landforstmeister Gernlein (Berlin), berichtete über die Vorbereitungen zur diesjährigen Maschinenvorführung bei Rostock und die dabei zu überwindenden Schwierigkeiten — die erste Arbeit dieses in Salzburg im Vorjahre vorgesehenen und vor kurzem förmlich eingesetzten Ausschusses.

Oberforstmeister Kranold, der 1. Vorsitzende des Hauptausschusses für forstliche Saatgutanerkennung, schilderte die Tätigkeit dieses Ausschusses und der von ihm allenthalben eingesetzten Ortsausschüsse im letzten Jahre. Anerkannt wurden bisher 85 Reviere für Föhre, 6 für Fichte, 3 für Lärche, 5 für Traubeneiche, 1 für Stieleiche, 2 für Buche. In diesen Zahlen sind die staatlichen Reviere nicht enthalten; sie werden sich daher in Kürze bedeutend erhöhen; denn die von den Forstverwaltungen der Länder angeordneten vorbereitenden Erhebungen sind allenthalben im vollen Gange. Außerdem haben sich 20 Klenganstalten und 41 Forstbaumschulen bisher der Überwachung durch den Hauptausschuß unterworfen; auch hier sind wesentliche Neuzugänge in Bälde zu erwarten. —

Damit war der geschäftliche Teil der Tagesordnung erledigt. Zum Hauptverhandlungsgegenstand der ersten Vollversammlung:

„Das forstamtliche Kanzleiwesen"

erhielt nunmehr das Wort der erste Berichterstatter, Regierungsdirektor Neuert, Regensburg.

Digitized by Google

Er ging aus von der altbekannten, vielbeklagten und doch noch kaum gemilderten Tatsache, daß heute im Gegensatz zu früher der Forstwirt, wenigstens der Staatsforstbeamte, in erster Hinsicht Verwaltungsbeamter geworden ist, der den größeren Teil seiner Zeit in der Schreibstube verbringen und dessen waldwirtschaftliche Tätigkeit hiegegen sehr häufig stark zurücktreten muß. Gründe für diese bedauerliche Entwicklung sind, daß die reinen Verwaltungsaufgaben des Forstbeamten wesentlich gestiegen sind und daß die gesteigerten Aufgaben mit nahezu den gleichen Einrichtungen und Arbeitskräften bewältigt werden müssen, wie sie schon unter ungleich einfacheren Verhältnissen früher zur Verfügung standen. In dieser Verschiebung der Betätigung des Forstwirts liegt eine große Gefahr. Die unmittelbare Folge ist in der Regel eine Extensivierung der Waldwirtschaft, unwirtschaftliche Verwendung und damit Verschwendung der verfügbaren Geldmittel und ungenügende Ausnützung der Einnahmequellen, ungerechnet die nicht meßbaren waldbaulichen Verluste durch verfehlte Betriebsmaßnahmen. In Erkenntnis dieser Tatsachen entschloß sich der Deutsche Forstverein, die Frage des forstamtlichen Kanzleiwesens heute zur Besprechung zu stellen. Berichterstatter ging von der Erkenntnis aus, daß die schriftlichen Arbeiten in Zukunft eher noch zu- als abnehmen werden, daß daher die gebotene Entlastung der Forstbeamten vom inneren Dienst nicht durch Verringerung des Schreibwerks, sondern durch andere Ordnung des Kanzleiwesens wird erfolgen müssen.

Die Neuordnung wird bei der Organisation des Kanzleidienstes einzusetzen haben. Kanzlei- und Außendienst sind in der Regel zu trennen durch Einrichtung des Forstsekretärdienstes; die Entwicklung der Kanzleiverhältnisse fordert gebieterisch, daß dem Amtsvorstand ein besonderer Beamter für den Kanzlei-, Rechnungs- und Registraturdienst beigegeben werde, der ihm die formellen Schreibarbeiten abnimmt und ihm für den gesamten Kanzleibetrieb verantwortlich ist. Nur in Ausnahmefällen können Kanzlei- und Außendienst verbunden bleiben. Forstliche Vorbildung ist für den Sekretärdienst nicht erforderlich, aber auch nicht abzulehnen. Der Sekretär hätte alle Aufgaben zu erledigen, die ihm der Amtsvorstand überträgt, wobei selbstverständlich dem Amtsvorstand die ihm durch die Geschäftsanweisung zufallende Verantwortung für den Gesamtbetrieb bleibt. Dem Sekretär kann z. B. auch die Erledigung des einfachen, regelmäßigen Schriftverkehrs mit gleichgeordneten Stellen usw. durch den Amtsvorstand übertragen werden. Die Fertigung der rechnerischen Grundbelege hätte auch weiterhin zu den Obliegenheiten des Außenbeamten zu gehören, wogegen die Lohnzahlung sehr wohl dem Sekretär übertragen werden könnte. Werden in Ausnahmsfällen Kanzlei- und Außendienst verbunden, so sollte die Fläche des Außenbezirks ein gewisses Maß, im Durchschnitt etwa 200 ha nicht überschreiten.

Neben diesen grundlegenden organisatorischen Forderungen darf nicht übersehen werden, auch den gesamten Kanzleibetrieb den Fortschritten der Neuzeit anzupassen. Die Amtsräume müssen ausreichend groß und wohnlich sein; der Amtsvorstand muß ein eigenes Arbeitszimmer haben. Die Einrichtungsgegenstände sollen zweckmäßig sein und peinliche Ordnung ermöglichen. Unerläßlich ist die Ausstattung der Kanzleien mit Fernsprecher, Schreibmaschine, Vervielfältigungsapparat u. dergl. Kartotheken können in manchen Fällen, z. B. im Arbeiterwesen und bei der Führung der Bestandsgeschichte, den Geschäftsgang erleichtern. Der Aufwand für den Kanzleibetrieb muß aus Verwaltungsmitteln und in einer Weise bestritten werden, daß jede Belastung des Amtsvorstandes ausgeschlossen ist.

Der Verbesserung durch Vereinfachung bedarf auch der forstamtliche Geschäftsgang. Klare, neuzeitliche Dienstanweisungen mit großzügiger Zuständigkeitsregelung haben die Grundlage zu bilden. Sämtliche Gesetzes- und Vollzugsbestimmungen müssen einer scharfen Durchsicht unterzogen, veraltete ausgemerzt, die geltenden, scharf getrennt nach den verschiedenen Gebieten, in Form eines Verzeichnisses zusammengefaßt werden, das ständig auf dem laufenden gehalten werden müßte. Eine einheitliche Registraturordnung für alle Forstämter wird ebenso wesentlich zu einer Vereinfachung und Beschleunigung des Geschäftsganges wie des ganzen Kanzleibetriebes beitragen. Besonderheiten einzelner Bezirke können in Form eines Anhangs geregelt werden. Der Terminkalender muß einfach und klar gehalten sein und auch dem Wechsel der Geschäftslage Rechnung tragen. Die statistischen Arbeiten sind laufend vorzubereiten und zweckmäßig zu verbinden; unnötige statistische Terminarbeiten müssen fallen.

Ist auf diese Weise der Amtsvorstand vom Kanzleidienst entlastet, so haben die Forstverwaltungen Sorge zu tragen, daß die dergestalt freigewordene Zeit auch wirklich dem Walde zugute kommt, und daher überall dort, wo die Vorbedingungen gegeben sind, dem Amtsvorstand die Möglichkeit zu eröffnen, sich des Fuhrwerks oder Kraftwagens im notwendigen Umfang bedienen zu können. Eigenes Pferdefuhrwerk oder frei verfügbares, gutes Mietfuhrwerk sind in

Digitized by Google

der Regel das beste Verkehrsmittel. Der Kraftwagen leistet in vielen Fällen vorzügliche Dienste, setzt aber bestimmte Verhältnisse voraus, wenn er zweckmäßig und wirtschaftlich soll verwendet werden können. Die Verwendungsmöglichkeiten des Kraftrades sind noch stärker beschränkt. Beschafft werden die Verkehrsmittel, soweit nicht Mietfuhrwerke vorgezogen werden, am besten wohl durch den Stelleninhaber, unter Gewährung von Zuschüssen und Darlehen durch die Verwaltung; die Beschaffung auf Kosten der Verwaltung hat mancherlei Nachteile. — Langanhaltender, lebhafter Beifall dankte dem Redner für seine von hoher Warte gesehenen, von umfassender Sachkenntnis zeugenden und beredt vorgetragenen Gedankengänge.

In der am gleichen Nachmittage fortgesetzten Vollversammlung besprach der Mitberichterstatter zum selben Verhandlungsgegenstand, Forstmeister a. D. Franz von Langenschwalbach Einzelheiten zur Frage der Verbesserung der Kanzleieinrichtungen und der Vereinfachung des Geschäftsganges. Nach längeren einleitenden, die Mißstände im Verwaltungsapparat teils mit überlegenem Humor, teils mit beißendem Spott beleuchtenden Ausführungen, die häufig von schallender Heiterkeit der zahlreichen Zuhörerschaft unterbrochen wurden, verbreitete er sich über die bisherigen Versuche, hierin eine Besserung herbeizuführen, wobei auch das Kanzleiwesen zu seinem Rechte kommen sollte, betonte ebenso die grundlegende Bedeutung einer Kodifikation der Verwaltungsbestimmungen und einer gediegenen Ausbildung nicht bloß der Forstsekretäre, sondern gerade auch der Verwaltungsbeamten im Kanzleiwesen als einer der Voraussetzungen zu Fortschritten in diesem. Im weiteren erörterte er die Notwendigkeit, nach zustandegekommenem Reformwerk für die gesamte Staatsverwaltung ein bleibendes Institut zu schaffen, welches das Werk fortab stets auf der Höhe der Zeit zu halten hätte, um eine Wiederkehr früherer Zustände zu verhindern, und bezeichnete als sehr wünschenswert die Herausgabe einer Art Nachrichtenblatt durch die Zentralbehörde, das sämtlichen Stellen der Forstverwaltung mit Einschluß der äußeren Betriebsbeamten zuzusenden wäre, wodurch die zahlreichen Umlaufverfügungen mit ihrer Umständlichkeit, ihrem Zeitverlust und Schreibwesen entbehrlich würden und der Zentralstelle ein schnelles und zuverlässiges Mittel in die Hand gegeben wäre, in ihrem Sinne auf die gesamte Beamtenschaft aufklärend einzuwirken.

Anschließend schilderte er an einer Reihe praktischer Beispiele von ihm erdachte Verfahren, z. B. hinsichtlich Vereinfachung des Schreibwerkes bei der Aufnahme und dem Verkauf des Holzes — vergl. hierzu auch seine einschlägigen Veröffentlichungen in Nr. 34, Jahrgang 1925 und Nr. 33, Jahrgang 1926 der „Deutschen Forstzeitung" — und verbreitete sich über die Möglichkeiten der Verringerung des Schreib- und Rechenwerkes in den jährlichen Kulturplänen und -rechnungen, im Geschäftstagebuch, im Forsteinrichtungswerk, wobei er besonders auch die Aufhebung der Ausscheidung nach Haupt- und Vornutzung befürwortete. Im letzten Teil seiner Ausführungen besprach er die wichtigsten neuzeitlichen Einrichtungsgegenstände eines forstamtlichen Geschäftszimmers, die Vervielfältigungsapparate verschiedenster Systeme, Rechenmaschinen, Stempel, Diktierphonographen, Fernsprecher und zweckmäßige Aufbewahrung der Akten. Mit reichem Beifall dankte ihm die Versammlung. —

Zu Beginn der zweiten Vollversammlung am Mittwoch, den 25. August, vormittags, gab der Vorsitzende unter allgemeinem Beifall das Danktelegramm des Reichspräsidenten v. Hindenburg bekannt. Sodann sprach zum zweiten Hauptverhandlungsgegenstand:

„Die wissenschaftliche Betriebsführung in der Forstwirtschaft"

zunächst der erste Berichterstatter, Oberförster Hilf von Eberswalde. In geistvollen Gedankengängen beleuchtete er die Mißstände, die sich im forstlichen Betrieb im zunehmenden Maße dadurch herausbildeten, daß uns bisher ein sicheres Wissen darüber fehlte, welche Kraft eine Arbeit verbraucht, wie sie in Gang kommt, von welchen Bedingungen sie abhängt und wie ihr Lauf beeinflußt werden kann. Dieses Wissen will uns die Arbeitslehre vermitteln, deren Inhalt ist, die Arbeitsverrichtungen kennen zu lernen, die Kräfte zu erforschen, die sie bedingen, und zuletzt Schlüsse zu ziehen, wie eine wissenschaftliche Betriebsführung die Ergebnisse nutzen kann, um das Betriebsziel mit geringstem Aufwand zu erreichen. Die Anfänge der Arbeitslehre reichen verhältnismäßig weit zurück. Schon Vauban stellte Messungen an, mit welchem Zeitaufwand bestimmte Arbeiten verrichtet werden konnten, und schrieb seinen Festungsarbeitern dementsprechend die Löhne vor. Napoleon I. erließ ein Preisausschreiben für einen Pflug, der mit gleicher Kraft Doppeltes leiste. Weltbekannt wurde aber die Arbeitslehre durch die Forschungen und Messungen des amerikanischen Ingenieurs Taylor, der als erster die Leistungen seiner Arbeiter dadurch untersuchte, daß er die Arbeit in Teilvorgänge gliederte und diese einzelnen Verrichtungen mit der

Digitized by Google

Stoppuhr maß. Durch richtige Arbeiterauswahl, richtige Werkzeuge und richtige Pausen gelangte er zu einer ganz erstaunlichen Steigerung der Arbeitsleistung. In das deutsche forstliche Schrifttum und damit in die deutsche Forstwirtschaft und Forstwissenschaft hat die Arbeitslehre wohl Wappes eingeführt durch seine Besprechung des Taylor'schen Buches im Jahre 1915; Spitzenberg und andere folgten. Ihr Platz in der Forstwissenschaft wird gleichberechtigt neben den seitherigen großen forstlichen Disziplinen sein; wo die Betriebslehre das Arbeitsprogramm im Walde für bestimmte Zeitabschnitte behandelt und die Produktionslehre die Wege zeigt, auf denen dieses Programm verwirklicht werden kann, wo die Statik fragt, was eine Maßnahme kosten darf, wenn sie noch wirtschaftlich vertretbar sein soll, dort fragt, alle diese sie bedingenden Vorfragen zusammenfassend, die Arbeitslehre: Wie soll gearbeitet werden?

Ihre Bedeutung beruht darin, daß sie uns ermöglicht, die Arbeit zu verbessern und damit ihren Wert zu erhöhen, desgleichen sie wirtschaftlicher zu machen. Dadurch werden bisher unwirtschaftliche Verfahren wirtschaftlich und wird uns für die Zukunft die Aussicht, daß viele Maßnahmen, die zurzeit noch als unwirtschaftlich abgelehnt werden müssen, durch Verbesserung der Arbeitstechnik wirtschaftlich werden. Es werden Ersparnisse erzielt, die anderswo zum Einsatz neuer produktionsfördernder Arbeit verwendet werden können; die Rentabilität des Betriebes wird gehoben.

Die Methoden der Arbeitslehre bestehen in der Beobachtung; sie ist die erste und unentbehrlichste und genügt für die Praxis fast vollkommen. Für wissenschaftliche Zwecke kommen hinzu Messungen von Zeit- und Kraftverbrauch, von Bewegung und Ermüdung und vor allem Messungen der Leistung. Undenkbar ist eine wissenschaftliche Betriebsführung ferner ohne Statistik, ohne eine zahlenmäßige Feststellung der Leistung. Der Versuch beschließt die Reihe der wissenschaftlichen Methoden der Arbeitslehre als ihre genaueste.

Mit diesen Methoden werden die Ergebnisse, der Inhalt der Arbeitslehre gewonnen. Hilf gibt hier ein System der forstlichen Arbeitslehre, das sich gliedert in die Grundlagen und die Gestaltung der Arbeit. Zu den Grundlagen gehören die Arbeitsorgane — der arbeitende Mensch und das Arbeitswerkzeug —, sodann die Arbeitsfunktionen oder Arbeitsverfahren. Arbeitsorgane und Arbeitsfunktionen müssen bekannt sein, ehe die Arbeit gestaltet werden kann. Die Gestaltung der Arbeit umfaßt Arbeitsvorbereitung und Arbeitsüberwachung. Die Arbeitslehre hat hier zu zeigen, wie Leistungen verbessert werden.

Die Leistung des Arbeiters wird gehoben durch Auswahl der bestgeeigneten, durch lange Übung, durch richtige Zusammenstellung der Arbeitergruppen, durch gerechte, arbeitsfördernde Löhne, durch Ersatz ermüdender, einförmiger Handarbeit durch die Maschine, durch Betriebsmerkblätter und durch persönliche Unterweisung seitens geeigneter Beamter. — Die Leistung des Gerätes ist abhängig vom Material, Gewicht, der passenden Größe, der wirksamsten Form. — Das Arbeitsverfahren besteht in der richtigen Aufeinanderfolge des Gebrauches der Geräte und in der richtigen Handhabung der Geräte. — Arbeitsvorbereitung heißt: Bereitstellen aller Mittel und Arbeitsgrundlagen zum Beginn der Arbeit und sachgemäße Erteilung des Arbeitsauftrages. Zum Bereitstellen gehört Vorausdenken des ganzen Arbeitsweges, Vorwegnahme aller Hemmungen, Befreiung des Arbeitenden von allen Entscheidungen und als Wichtigstes Feststellung der Arbeitsaufgabe. — Unter Arbeitsüberwachung ist zu verstehen Aufsicht während und Nachprüfung nach der Arbeit. Geeignete Arbeitsaufsicht kann die Güte und Schnelligkeit der Arbeit wesentlich fördern; Nachprüfung nach der Arbeit gestattet dem Betriebsleiter ein Urteil und einen Vergleich zwischen verschiedenen Arbeitsarten und -jahren.

Redner faßte zusammen: Die Arbeitslehre gibt uns den besten Arbeiter, das beste Werkzeug, beides in vollkommener Tätigkeit für den höchsten Erfolg. Nirgends sind die Folgen vollkommener Arbeit weittragender als in der Forstwirtschaft; denn nirgends auf der Welt wird eine Arbeit geleistet, die so lange nachwirkt wie die des Forstmannes.

An den mit sehr starkem Beifall aufgenommenen, eindrucksvollen Vortrag schlossen sich unmittelbar die Ausführungen des zweiten Berichterstatters, des Direktors Dr. Ries vom Versuchsgut Oldenburg bei Landsberg an der Warthe, der den Gegenstand vom Standpunkte des ausübenden Landwirts behandelte unter besonderer Würdigung der Fragen, die den Landwirt vor ähnliche Aufgaben wie den Forstwirt stellen. In der Landwirtschaft ist der Gedanke, durch Verbesserung der Arbeitsweisen und Arbeitshilfsmittel an Arbeitsaufwand zu sparen, viel später aufgetaucht als in der Forstwirtschaft, wie Dr. Ries von seinem Vorredner mit Staunen vernehmen mußte, nämlich erst im Jahre 1919, dann freilich auf fruchtbaren Boden gefallen, und heute befassen sich bereits eine ganze Reihe von Stellen mit der Vervollkommnung der Landarbeit. Allerdings, das „Taylorsystem" im

Digitized by Google

landläufigen Sinne eignet sich hier ebensowenig zur Einführung wie in der Forstwirtschaft; denn die arbeitstechnische Eigenart des landwirtschaftlichen Betriebes bietet zwei besondere Schwierigkeiten: Es handelt sich bei ihm nicht um eine das ganze Jahr gleichbleibende Fertigungsarbeit, sondern um eine jährlich sich wiederholende, regelmäßige Aufeinanderfolge sehr vieler verschiedener Arbeiten; die zweite Schwierigkeit liegt in den großen zeitlichen Schwankungen des Arbeitsbedarfes, dem Saisoncharakter der Landwirtschaft. In ihr ist es daher zunächst unmöglich, die Arbeitskräfte weitgehend zu spezialisieren; jeder muß, wenn nötig, an jede Arbeit gestellt werden, ohne besondere Rücksicht darauf, ob er sich für die eine mehr, für die andere weniger eignet. Außerdem wechseln die äußeren Arbeitsbedingungen auch bei einer bestimmten Arbeit zu sehr: Art und Beschaffenheit des Rohstoffes, des Bodens, Stand der Früchte, Witterung usw. Es gibt in der Landwirtschaft wie in der Forstwirtschaft daher auch nicht eine einzige feste und leistungsfähigste Methode, sondern diese muß jeweils den wechselnden Bedingungen durch den Arbeiter selbsttätig angepaßt werden. Der Arbeiter muß daher in beiden Berufszweigen dahin gebracht werden, daß er sich den wechselnden Bedingungen bestmöglich anpassen kann und will.

Die Land- und Forstwirtschaft bietet, je mehr sie sich entwickelt, der geistigen Beweglichkeit mehr und mehr Spielraum, läßt die Persönlichkeit des einzelnen Arbeiters immer mehr hervortreten. Wir brauchen daher für Land- und Forstarbeit geistig regsame Kräfte und müssen trachten, diese von der Abwanderung in die Industrie abzuhalten. Das können wir nur erreichen, wenn wir höhere Verdienste ermöglichen; diese aber können wir gewähren, wenn ihnen auch höhere Leistungen gegenüberstehen. Nach Würdigung einer Reihe von Einwänden verschiedener Art gegen das Leistungslohnsystem erörtert Redner die Voraussetzungen, an welche die volle Wirkung der Leistungslöhne geknüpft ist. Dazu gehört vor allen Dingen eine richtige und gerechte Festsetzung des Lohnsatzes und des Arbeitspensums, sodann eine achtungsvolle Behandlung der Arbeiter. Die jeweilige Stimmung des Arbeitenden beeinflußt seine Leistung wesentlich. Grobheit ist unwirtschaftlich. Von Bedeutung ist auch die Art der Arbeitszuteilung; sie darf z. B. nie so geschehen, daß der Arbeiter kein Ende absieht, mag er auch noch so fleißig sein; sonst verliert er den Mut und seine Leistung sinkt allein dadurch schon wesentlich.

Vermittels bestimmter Formen der Leistungslöhne ist es auch möglich, dem Saisoncharakter der Landwirtschaft zu begegnen, die Heranziehung betriebsfremder, vor allem ausländischer Saisonarbeiter zu vermeiden. Dies geschieht dadurch, daß bestimmte Arbeiten an ganze Arbeiterfamilien im Akkord vergeben werden. Dann arbeiten nicht nur die Männer, sondern auch ihre Frauen und älteren Kinder mit und dies um so lieber, mit um so größerer innerer Anteilnahme, je mehr es ihnen durch nicht zu knappe Terminstellung ermöglicht wird, sich die Arbeit nach ihrem Gutdünken einzuteilen.

Daß neben Leistungslöhnen und geschickter Arbeiterbehandlung die Geräteverbesserung eines der wichtigsten Mittel ist, deren sich die Landarbeitslehre bedient, versteht sich von selbst.

Von Bedeutung ist endlich, in der Forstwirtschaft noch mehr wie in der Landwirtschaft, die psychotechnische Unfallverhütung durch packende, möglichst Gemütssaiten anschlagende Plakate und schlagwortartige Sprüche nach amerikanischem Vorbild.

Der Vortragende schloß seine mit außerordentlich reichem Beifall bedankten, fesselnden Darlegungen mit der Mitteilung der Tatsache, daß auch in industriellen Großbetrieben mit wissenschaftlicher Betriebsführung sich das Verhältnis zwischen Werkleitung und Arbeiterschaft wesentlich besserte. Der heute hier behandelte Fragenkomplex ist also auch von hervorragend sozialpolitischer Bedeutung. —

Der dritte Berichterstatter, Forstassessor Strehlke von Eberswalde, gab in Ergänzung der vorwiegend theoretischen Ausführungen des ersten Redners an der Hand sehr guter Lichtbilder in Form graphischer Darstellungen eine Reihe Ergebnisse praktischer Versuchsarbeiten zur wissenschaftlichen Betriebsführung bekannt. —

Der Nachmittag der zweiten Vollversammlung brachte den Vortrag des Oberforstmeisters a. D. v. Oertzen (Gelbensande) zum letzten Hauptverhandlungsgegenstand der Vollversammlungen:

„Streiflichter zur Waldwirtschaft mit besonderer Berücksichtigung von Wertnutzholzerzeugung einerseits und Holzmassenerzeugung an Nutz- und Brennholz andererseits."

Ausgehend von dem Gedanken, daß Qualitätserzeugung in Land- und Forstwirtschaft und Industrie heute von entscheidender Wichtigkeit ist für Deutschlands Behauptung im Wirtschaftsleben der Welt, erörterte Redner die Voraussetzungen und Bedingungen für Wertnutzholzerzeugung in der Forstwirtschaft. Hierzu ist erforderlich weitgehende Erkenntnis von dem, was auf lange Sicht das Wirtschaftsleben jetzt und in Zukunft an Holz gebraucht. Holz-

Digitized by Google

industrie, Holzhandel, Forstwissenschaft und Forstwirtschaft müssen hierzu Hand in Hand arbeiten. Qualitätsholzerzeugung verlangt weitestgehende Kenntnis von den Wachstumsgesetzen des einzelnen Baumes wie des Waldes. Sie ist nicht auf allen Standorten möglich; mancher Boden eignet sich mehr zur Holzmassenerzeugung; in solchen Fällen ist diese vorzuziehen.

Bei der Qualitätsholzerzeugung steht obenan die Erziehung von Schneideholzware. Starkholzzucht auf geeigneten Standorten ist zu allen Zeiten eine besonders wichtige Aufgabe der Forstwirtschaft gewesen. Daneben muß sie ihre Maßnahmen so treffen, daß sie auch allen anderen Anforderungen der deutschen Volkswirtschaft im Rahmen ihrer Leistungsfähigkeit zu entsprechen vermag; sie darf hierbei jedoch nicht Massenware wie Zellstoff- und Grubenholz als dauerndes Wirtschaftsziel betrachten, wenn sie auch zurzeit in großen Mengen eingeführt werden.

Der Zinsfuß darf die Forstwirtschaft nicht allein beherrschen; er hat ihr jedoch als Ansporn zu dienen, durch höchste Massen- und Qualitätserzeugung, durch bestmögliche Holzsortierung und Holzverwertung berechtigten Forderungen nach Rentabilität weitestgehend zu entsprechen. Ein gutgepflegter Wald ist der beste Rückhalt für den Haushalt der Gemeinde wie des Staates.

Die lehrreichen, oft von feinem Humor getragenen, von persönlichen Erinnerungen durchflochtenen Ausführungen des verdienten Forstmannes fanden den lebhaftesten Beifall der Versammlung. —

Sodann folgte die Aussprache zum Gegenstand:

„Die wissenschaftliche Betriebsführung in der Forstwirtschaft."

In ihr kam die forstliche Praxis und die forstliche Geräte erzeugende Industrie zu Wort und durch die Ausführungen aller Herren zog sich wie ein roter Faden der Gedanke der tiefen Befriedigung darüber, daß dieser Gegenstand einmal vor der breitesten forstlichen Öffentlichkeit zur Aussprache gestellt wurde, und der ungeteilten Zustimmung zu den Darlegungen der Berichterstatter. Im einzelnen richtete ein Vertreter der Industrie einen warmen Aufruf an die maßgebenden forstlichen Stellen zur Zusammenarbeit. Eine breiten Raum nahm die Frage des Ausbaues einer Leistungsstatistik ein; das Bedürfnis der Praxis nach ihr für die Vergebung der Stücklohnarbeiten ist besonders brennend. Hier vor allem wird auch die nicht wissenschaftliche forstliche Praxis wertvoll mitarbeiten können. Eine solche Statistik hätte z. B. genau zu erheben, welche Zeiten benötigt werden für Aufarbeiten eines ganzen Stammes, ausgeschieden nach Fällen, Entasten, Aufarbeiten des Nutz- und des Brennholzes. Hofrat Schönwiese (Gmunden) konnte hierzu mitteilen, daß die Forderung, Akkordabschlüsse nicht in Geld, sondern in Arbeitsstunden zu tätigen, im Salzkammergut bereits verwirklicht ist und zwar unter Ausscheidung nach Fällen, Aufarbeiten usw. — Eine Steigerung der Arbeitsleistung durch den Stücklohn in jedem Fall wurde mit Fug für Verhältnisse bezweifelt, in denen die gesamte Arbeitsleistung im Einschlagszeitraum feststeht und es sich um Arbeiter handelt, die im Winter keine andere Beschäftigung haben und denen es ziemlich gleichgültig ist, ob sie mit der Fällung z. B. in zwei oder drei Monaten fertig werden. Dr. Ries entgegnete, daß auch hier Abhilfe, wenn gewünscht, geschaffen werden könnte dadurch, daß z. B. eine wöchentliche Mindestleistung an Festmetern vereinbart und für jede Mehrleistung steigende Zulagen gewährt würden (sog. progressives Lohnsystem). — Betont wurde auch die Zweckmäßigkeit, für Nutzholz bessere Löhne zu gewähren als für Brennholz, um die Arbeiter an einer möglichst hohen Nutzholzhaushaltung zu interessieren. — Oberlandforstmeister Dr. Jugoviz (Bruck a. d. Mur) regte an, ein Institut für Arbeitstechnik zu schaffen, vielleicht im Wege einer Stiftung durch Waldbesitz und Industrie, falls seine Finanzierung auf andere Weise unmöglich sein sollte. — Schriftleiter Raab (Berlin) sprach für eine Beschleunigung der Arbeiten an der Normung und Typisierung der forstlichen Maschinen und Werkzeuge. —

Im Schlußwort nahm Berichterstatter, Oberförster Hilf, soweit veranlaßt, Stellung zu den in der Aussprache aufgeworfenen Fragen. Den Gedanken der Errichtung eines Institutes für Arbeitstechnik begrüßte er lebhaft. Zu den Aufgaben dieses Institutes hätten auch die Zeitstudien in der Praxis zu gehören, womit den Wünschen nach einer Leistungsstatistik entsprochen werde. (Schluß folgt.)

Digitized by Google

Versammlung des Vereins der Deutschen Forstlichen Versuchsanstalten in Rostock.

Von Professor Hans Hausrath.

Die diesjährige Versammlung der Deutschen Forstlichen Versuchsanstalten fand am 21. August zu Rostock statt. Da der Vorstand der Preußischen Versuchsanstalt, Herr Oberforstmeister Schilling, leider durch eine Kur verhindert war, an der Sitzung teilzunehmen, leitete Professor Fabricius (München) die Verhandlungen.

Vertreten waren: die Badische Anstalt durch die Professoren Hausrath und H. Weber, die Bayrische durch Prof. Fabricius, die Braunschweigische durch Landesforstmeister Thiele, die Hessische durch die Professoren Borgmann, Vanselow und H. W. Weber, die Österreichische durch Prof. Tschermak, die Sächsische durch Forstmeister Fritsche, die Württembergische durch Forstmeister Zimmerle, die Mecklenburgische Staatsforstverwaltung durch Landforstmeister Holstein und Forstassessor v. Arnswaldt, der das Amt des Schriftführers übernahm.

Der erste Beratungsgegenstand waren die Satzungen, die mit kleinen Änderungen an dem vorjährigen Entwurf angenommen wurden. Von diesen ist die wichtigste, daß der Vorsitzende und ein Stellvertreter auf je drei Jahre gewählt werden sollen. Bei der anschließenden Wahl wurden, da der bisherige Vorsitzende, Oberforstmeister Schilling, aus dem Dienst ausscheidet und es noch ganz unsicher ist, wie die Preußische Anstalt organisiert werden wird, Geh. Hofrat Hausrath zum Vorsitzenden und Prof. Borgmann zum Stellvertreter gewählt. Die Satzungen sind als Anlage I abgedruckt.

Nach Erledigung der Wahlen wurde die Anleitung zur Ausführung von Untersuchungen in Mischbeständen beraten, für die ein Entwurf von Borgmann und ein Gegenentwurf von Hausrath vorlagen, die sich hauptsächlich dadurch unterschieden, daß letzterer die Verjüngung nicht mit einbezog, die Anwendung von Massentafeln an Stelle von Probestämmen empfahl und die Anleitung auf die Punkte beschränkt wissen wollte, die für die Arbeiten der nächsten Zeit wichtig seien, die allgemeine Regelung aber einer späteren Zeit, die über mehr Erfahrungen verfüge, überlassen wollte. Die Versammlung entschied sich dafür, die Borgmannsche Fassung zugrunde zu legen. Da die Anleitung als Anlage II abgedruckt ist, wird es genügen, die wichtigsten Punkte kurz zu erläutern.

Gegenstand der Untersuchung sollen bilden: der Wachstumsgang, Massen- und Wertserzeugung gemischter Bestände im Vergleich mit reinen, die zweckmäßigste Art der Erziehung und Begründung und der Einfluß auf den Boden. Bezüglich der Form der Mischung wünschte Hausrath eine Angabe des Zeitpunktes, auf den die Bezeichnung — Einzel-Gruppenmischung — bezogen werden solle, da ja von einer bei der Begründung geschaffenen Gruppe im Altholz meist nur ein Stamm vorhanden sei, dann also Einzelmischung vorliege. Bestimmend für die Bezeichnung müsse das Wirtschaftsziel sein, und da dieses der Altholzbestand ist, schlug er vor, die Bezeichnungen auf diesen zu beziehen. Die Mehrheit aber beschloß wegen der Schwierigkeiten einer solchen Bezeichnung, die Frage offenzulassen.

Sehr wichtig ist die Bestimmung des § 6, daß bei der Bestandeserziehung zwei Arten von Flächen zu unterscheiden sind, solche, in denen ein bestimmtes Wirtschaftsziel erreicht werden soll, und solche, die der Feststellung bestimmter Erziehungsweisen dienen. In den ersteren wird die Durchforstungsart sich dem jeweiligen Stand der Mischung anpassen, d. h. oft wechseln müssen. Nur aus den Ergebnissen beider Arten läßt sich eine Regel für die beste Erziehungsweise ableiten.

Einigkeit war darüber vorhanden, daß Einzelflächen nur wenig Aufschluß geben können, da der Vergleich mit Ertragstafeln auf zu unsicherer Grundlage beruht. (Vergleiche meine Ausführungen in dem Aufsatz über die Mischung Tanne-Buche im Dezemberheft v. J. dieser Zeitschrift.) Die Regel wird also die Anlage von Vergleichsflächen (von Reihen) und die Untersuchung ganzer Bestände sein müssen. Für letztere soll dann auch das Wappes'sche Gitterversuchsflächenverfahren geprüft werden.

Zur Feststellung der Standortsgüte sollte nach dem Entwurf nur die Bestandeshöhe unter Berücksichtigung der Oberhöhe dienen. Demgegenüber wies Fabricius darauf hin, daß dieses Verfahren, zumal bei Hochdurchforstungen, nicht immer einwandfrei sei, und beantragte, wo immer möglich auch die Gesamtmassenleistung zu berücksichtigen. Diesem Antrag wurde entsprochen, obwohl Borgmann, Fritsche und H. Weber Fälle anführten, in denen die starke Durchforstung den Gesamtertrag steigerte, sodaß dieser also nicht allein vom Standort abhängig ist, was auch Fabricius zugab. Immerhin kann jener, wenn nicht große Unterschiede in der Behandlung der Bestände vorliegen, zur Bonitierung mit herangezogen werden. In diesem Sinne ist der Schlußsatz des § 9 zu verstehen.

Digitized by Google

Eine längere Aussprache knüpfte sich an die Frage der Benutzung stehender Probestämme. Hausrath erhob gegen sie das Bedenken, daß bei Höhen über 12 m die Messungen von der Leiter zu unsicher werden, also nicht die genügende Genauigkeit erreicht werden könne. Andererseits ist die Fällung einer genügenden Zahl von Probestämmen häufig mit Rücksicht auf den Bestand ausgeschlossen, begnügt man sich aber mit wenigen, so erhält man leicht fehlerhafte Ergebnisse. Er hält es daher für richtiger, die vorliegenden Massentafeln zu benützen und durch zahlreiche Formzahluntersuchungen und Stammanalysen deren Verwendbarkeit im Mischwald zu prüfen. Insbesondere sollen solche Untersuchungen bei der Schlußaufnahme stattfinden, damit nach ihrem Ergebnis allenfalls auch die früheren Berechnungen berichtigt werden können. Dagegen steht Borgmann der Anwendung von Massentafeln skeptisch gegenüber und will möglichst viele Probestämme verwenden. Die Mehrzahl stimmt ihm bei.

Da die Zahl der Mischungen eine sehr große ist, sodaß bei gleichzeitiger Inangriffnahme eine nachteilige Zersplitterung der Arbeitskräfte zu befürchten wäre, wurden im Schlußparagraphen die in erster Linie zu bearbeitenden besonders hervorgehoben. Das soll jedoch keineswegs ausschließen, daß gelegentlich andere berücksichtigt, vor allem schon eingeleitete Untersuchungen weitergeführt werden.

Hierauf erbat Tschermak das Wort. Nach Verlesung eines Schriftwechsels zwischen dem Vereinsvorsitzenden und der Österreichischen Versuchsanstalt gab er einen Überblick über die Zusammenarbeit der deutschen und österreichischen Forstwissenschaft. Seit der Gründung des Vereins hat die Österreichische Anstalt immer an den Tagungen teilgenommen. Daher erklärte Tschermak unter Hinweis auf die anzustrebende Deutsche Kulturgemeinschaft den Beitritt seiner Anstalt zum Verein der Deutschen Forstlichen Versuchsanstalten. Diese Erklärung wurde allseitig mit herzlicher Freude aufgenommen, der der Vorsitzende in warmen Worten Ausdruck verlieh.

Sodann brachte Herr Ministerialdirektor Wappes, der inzwischen erschienen war, die Einführung der Forstwirtschaft in das Deutsche Museum zu München zur Sprache und befürwortete, den in der landwirtschaftlichen Abteilung noch freien Raum zu Darstellungen aus der Waldwirtschaft und Forstwissenschaft zu benützen. Demgegenüber empfahlen Hausrath, Borgmann, H. Weber und Fabricius, zuzuwarten, bis eine würdige Vertretung in einer eigenen Abteilung möglich sein wird. Sollte aber der Wappes'sche Plan doch zur Ausführung kommen, so erklären sich die Versuchsanstalten, einem Antrag des Vorsitzenden entsprechend, bereit, die Durchführung nach besten Kräften zu unterstützen.

Nachdem noch die Absendung eines Begrüßungstelegramms an Oberforstmeister Schilling beschlossen war, wurde die Sitzung unterbrochen.

Am Nachmittage erläuterte dann zuerst Fritsche seinen umfangreichen, schriftlich vorliegenden Bericht über die zweckmäßige Größe der Versuchsflächen. Die eingehende, sorgfältige Arbeit wird hoffentlich bald in einer wissenschaftlichen Zeitschrift erscheinen.

Fritsche unterscheidet Versuche zur Feststellung der Materialleistung und solche zur Feststellung der Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Arten der Wirtschaftsführung. Die zweckmäßige Größe der Versuchsobjekte ist abhängig von a) der waldbaulichen Durchführbarkeit und wirtschaftlichen Preisbildung (das letztere natürlich nur für Feststellung der Wirtschaftlichkeit); b) möglichster Genauigkeit der Ergebnisse; c) voller Einwirkung der klimatischen Einflüsse, soweit sie von der Bestandesverfassung bedingt werden; d) Gleichheit des Bodens; e) Bestandesnormalität auf der ganzen Fläche, auch im Sinne der Gleichartigkeit und Gesetzmäßigkeit der Bestandeszusammensetzung. Auf Grund allseitiger Prüfung kommt Fritsche zu dem Ergebnis, daß für die Feststellung der Wirtschaftlichkeit große Flächen, 10—15 ha, erforderlich sind, für die sonstigen Aufgaben, wie bisher, die Mindestgröße von 0,25 ha festzuhalten ist. Flächen von 0,5 bis 1 ha sind immer sehr erwünscht, werden sich aber selten finden lassen, zumal wenn Vergleichsreihen angelegt werden sollen. Es vermindern sich die Gleichartigkeit der Flächen und die erzielbare Genauigkeit zu rasch.

Der Umfassungsstreifen sollte nach Fritsche so breit gemacht werden, als der Bestand im Haubarkeitsalter hoch ist, die jetzt übliche Breite von 10 m ist entschieden zu klein.

In der Aussprache wurde allerseits die vorzügliche Durcharbeitung der Frage durch den Berichterstatter dankbar anerkannt. Nur hinsichtlich der Breite des Schutzstreifens wurden abweichende Meinungen laut. So begründete Hausrath die Auffassung, daß eine Breite von 15 m genüge, da aus Entfernungen von mehr als halber Stammhöhe einfallendes Seitenlicht nicht mehr die Kronen, sondern nur noch den Boden treffe und bei seiner geringen Intensität wenig wirksam sei. Daher können auch Unterschiede im Kronenschluß, die erst in solcher Entfernung auftreten, keinen praktisch fühlbaren Einfluß mehr haben. Die Mehrheit stimmte dem zu.

Digitized by Google

Die Festsetzung von Ort und Zeit der nächsten Tagung wurde dem Vorsitzenden überlassen.

Endlich mußte noch Stellung zu einem Schreiben des Reichsforstverbandes genommen werden, in dem den Versuchsanstalten folgende Vorwürfe gemacht wurden:

1. daß alle bedeutenden Neufeststellungen vom Auslande kämen,
2. daß die Ausländer fast alle deutschen Forschungsergebnisse in ihren Veröffentlichungen ignorierten,
3. daß die Versuchsanstalten bei der Aufklärung der Dauerwaldfrage versagt hätten.

Die beiden ersten Vorwürfe entsprechen nicht den Tatsachen. Wohl ist es richtig, daß einzelne der Feindbundstaaten auch heute noch die deutsche Forstwissenschaft, wie überhaupt die deutsche Wissenschaft, ignorieren. Die Literaturnachweise der neueren finnischen, schwedischen und schweizerischen Arbeiten führen dagegen deutsche Arbeiten in großer Zahl an. In der Dauerwaldfrage war dem Verein der Deutschen Versuchsanstalten offiziell gar keine Möglichkeit einer Prüfung geboten. Der Vorwurf übersieht aber auch, daß der geistige Vater der Dauerwaldbewegung, Möller, der Leiter der Preußischen Versuchsanstalt war, und wenn er nicht leider so früh gestorben wäre, mit deren Mitteln die weiteren Aufnahmen ausgeführt haben würde. Es mag aber noch bemerkt sein, daß die Badische Anstalt im Frühjahr 1922 eine Versuchsreihe zur Prüfung der Dauerwaldfrage angelegt hat, deren Ergebnisse aber naturgemäß noch lange nicht veröffentlichungsreif sind.

Wenn die Deutschen Versuchsanstalten seit dem Kriege keine größeren Leistungen aufweisen können — es liegen übrigens eine ganze Reihe von Veröffentlichungen vor —, so liegt das an der Verarmung unserer Staaten — es fehlen die Arbeitskräfte und die Geldmittel —, nicht an der Organisation. Der Vorsitzende wurde ersucht, das Schreiben des Reichsforstverbandes in diesem Sinne zu beantworten.

Anlage I.

Satzungen des Vereins der Deutschen Forstlichen Versuchsanstalten.

§ 1. Zweck des Vereins.

Der Verein bezweckt, die Ziele des forstlichen Versuchswesens durch Aufstellung von Richtlinien und Zusammenarbeit bei der Versuchsausführung zu fördern.

§ 2. Mitglieder.

Der Verein besteht aus den Deutschen Forstlichen Versuchsanstalten, welche ihren Beitritt erklären.

Die Beitrittserklärung ist an die Geschäftsleitung (§ 3) zu richten.

§ 3. Geschäftsleitung.

Die Leitung der Vereinsgeschäfte liegt in der Hand eines von den Vereinsmitgliedern auf drei Jahre zu wählenden forstlichen Mitgliedes einer forstlichen Versuchsanstalt und erstreckt sich auf:

die Vorbereitung von Beratungen,
den Vorsitz in den Vereinsversammlungen,
die Vermittelung des schriftlichen Verkehrs,
die Ausführung der Vereinsbeschlüsse und auf
die Vertretung des Vereins nach außen.

Als Stellvertreter des Vorsitzenden wird in gleicher Weise wie dieser ein anderes forstliches Mitglied einer forstlichen Versuchsanstalt gewählt, das auf die Dauer der Verhinderung des Vorsitzenden dessen Geschäfte zu übernehmen hat.

Die Wiederwahl ist in beiden Fällen möglich.

§ 4. Beschlußfassung.

Einer förmlichen Beschlußfassung unterliegen Gegenstände geschäftlicher Natur, soweit sie nicht der Geschäftsleitung zur selbständigen Erledigung überwiesen sind, sowie die Formulierung der Richtlinien und Arbeitspläne.

Über die Ergebnisse der wissenschaftlichen Beratungen wird eine besondere Niederschrift unter Hervorhebung der zutage getretenen Hauptanschauungen abgefaßt.

Die Beschlüsse werden nach Befinden der Geschäftsleitung teils auf mündlichem Wege, welcher die Regel bildet, in den Versammlungen, teils bei einfachen Gegenständen auf schriftlichem Wege herbeigeführt.

Zur Teilnahme an den Beratungen ist jedes Mitglied der dem Vereine angehörenden Anstalten berechtigt.

Bei Abstimmungen hat jede Versuchsanstalt eine Stimme. Der Stimmführer ist der Geschäftsleitung durch die Versuchsanstalt namhaft zu machen.

Eine nicht vertretene Versuchsanstalt kann auch ein Mitglied einer anderen Versuchsanstalt zur Abstimmung bevollmächtigen.

Beschlüsse werden mit einfacher Stimmenmehrheit gefaßt. Bei Stimmengleichheit gibt die Stimme des Vorsitzenden den Ausschlag.

Über Ort und Zeit der Versammlungen entscheidet die Geschäftsleitung nach Anhörung der Mitglieder.

§ 5. Gegenstände der Bearbeitung.

Die Vereinstätigkeit erstreckt sich auf diejenigen Versuche und Untersuchungen aus dem Gebiete der engeren Forstwissenschaft, d. h. der forstlichen Produktionslehre und Ertragskunde, welche eine vielseitige Bearbeitung unter verschiedenen Verhältnissen erfordern.

Die Auswahl der Gegenstände unterliegt freier Vereinbarung.

§ 6. Richtlinien und Arbeitspläne.

Für jede in das Gebiet der Vereinstätigkeit einbezogene Versuchsfrage werden, soweit möglich, Richtlinien aufgestellt. Zur Vorbereitung der Beratung bestellt der Geschäftsleiter einen Berichterstatter, der ihm seinen Bericht so rechtzeitig zu übersenden hat, daß er den Mitgliedern noch vor der betreffenden Sitzung zugänglich gemacht werden kann.

Bedingen besondere Aufgaben die Aufstellung von förmlichen Arbeitsplänen, so werden solche auf demselben Wege wie die Richtlinien vorbereitet und in einer Vereinsversammlung durch Mehrheitsbeschluß festgestellt.

§ 7. Änderung der Satzungen.

Zur Abänderung der Satzungen ist eine Mehrheit von zwei Dritteln sämtlicher dem Vereine angehörender Versuchsanstalten erforderlich.

Rostock, den 21. August 1926.

Hausrath.

Digitized by Google

Anlage II.

Anleitung zur Ausführung von Untersuchungen in gemischten Beständen.

§ 1.

Die Untersuchungen bezwecken die Feststellung:

1. des Wachstums gemischter Bestände im Vergleich zu jenem reiner Bestände, und zwar hinsichtlich:
   a) des Wachstumsganges,
   b) der Erzeugung von Masse und Wert unter Berücksichtigung der Rentabilität,
2. der zweckmäßigsten Art ihrer Erziehung und Begründung,
3. ihres Einflusses auf den Bodenzustand.

I. Grundlagen.

A. Bestandestypen.

§ 2.

Die Untersuchungen sind unter Ausscheidung von Wuchsgebieten auf die wichtigsten wirtschaftlichen Typen gemischter Bestände zu beschränken.

Diese können nach Art, Form und Grad der Mischung, wie folgt, gegliedert werden.

§ 3.

Die Art der Mischung ist durch die Holzarten bestimmt, die gemeinsam einen Bestand bestimmter Zusammensetzung bilden.

Hiernach sind grundlegend Mischungen von Nadelhölzern, Laubhölzern, Nadel- und Laubhölzern und innerhalb dieser solche von Lichthölzern, Schattenhölzern, Licht- und Schattenhölzern zu unterscheiden.

a) Mischung von zwei Holzarten.

α) Nadelholz: 1. Kiefer und Fichte, 2. Kiefer und Tanne, 3. Kiefer und Lärche, 4. Fichte und Tanne, 5. Fichte und Lärche, 6. Tanne und Lärche.
β) Laubholz: 7. Buche und Eiche, 8. Buche und Esche, 9. Eiche und Esche.
γ) Nadel- und Laubholz: 10. Kiefer und Buche (Hainbuche), 11. Fichte und Buche, 12. Tanne und Buche, 13. Lärche und Buche, 14. Kiefer und Eiche, 15. Fichte und Eiche, 16. Tanne und Eiche, 17. Lärche und Eiche.

b) Mischung von drei und mehr Holzarten.

α) Nadelholz: 18. Kiefer und Fichte und Tanne, 19. Kiefer und Fichte und Lärche, 20. Kiefer und Tanne und Lärche, 21. Fichte und Tanne und Lärche, 22. Kiefer und Fichte und Tanne und Lärche.
β) Laubholz: 23. Buche u. Eiche u. Esche (Ahorn, Ulme).
γ) Nadel- und Laubholz: 24. Kiefer und Fichte und Buche, 25. Kiefer und Tanne und Buche, 26. Fichte und Tanne und Buche ,27. Kiefer und Fichte und Tanne und Buche, 28. Buche und Eiche (Esche usw.) und Kiefer (Fichte, Tanne, Lärche).

c)

Ebenso sollen die Mischungen der wichtigsten ausländischen Holzarten unter sich oder mit einheimischen mit einbezogen werden.

§ 4.

Die Form der Mischung ist durch die räumliche Anordnung der einen Bestand gemeinsam bildenden Holzarten bestimmt.

Hiernach können die im § 3 genannten Arten der Mischung folgende Formen annehmen:

Die verschiedenen Holzarten bilden

a) eine Kronenstufe,
b) zwei oder mehr Kronenstufen, oder sie sind
c) einzelstammweise,
d) gruppen- und horstweise gemischt.

Die Form a wird häufig in gleichaltrigen, die Form b in ungleichaltrigen, letztere auch in gleichaltrigen Beständen je nach der Art ihrer Begründung und Erziehung vertreten sein oder im Laufe des Bestandeslebens zur Entwicklung kommen. Umgekehrt können auch zwei oder mehr Kronenstufen mit zunehmendem Alter wieder in eine Kronenstufe übergehen.

§ 5.

Der Grad der Mischung ist durch die Beteiligung der einen Bestand gemeinsam bildenden Holzarten bestimmt. Er wird zweckmäßig durch das Verhältnis der Kreisflächen ausgedrückt.

Insbesondere ist festzustellen, inwieweit durch die Beimischung einer Holzart die Wertleistung des Bestandes gesteigert oder gemindert wird.

Für die vergleichende Untersuchung genügt im Anfang die Ausscheidung von zwei bis vier Mischungsgraden. Dabei ist den möglichen Änderungen eines Mischungsgrades während des Bestandeslebens Rechnung zu tragen.

B. Bestandeserziehung.

§ 6.

Es sind zwei Gruppen von Flächen zu unterscheiden:

a) Versuchsflächen mit bestimmtem Wirtschaftsziel und dementsprechend örtlich und zeitlich frei wechselnder Methode der Bestandeserziehung,
b) Versuchsflächen zur Feststellung des Einflusses bestimmter Methoden der Bestandeserziehung.

C. Bestandesbegründung.

§ 7.

Gegenstand der vergleichenden Untersuchung bildet die Verjüngung gemischter und Überführung reiner in gemischte Bestände.

Dementsprechend sind in tunlichst großen Beständen verschiedene Verfahren der natürlichen und künstlichen Verjüngung sowohl nebeneinander wie in Verbindung miteinander zu erproben.

Im besonderen sollen sich die Aufnahmen von Beginn der Verjüngung bis zur ersten Durchforstung erstrecken auf:

1. die Wuchsleistung des Altbestandes,
2. die Entwicklung des Jungwuchses, mit anfangs jährlichen, später alle 3 Jahre wiederkehrenden Höhenmessungen,
3. die Erhebung des Grades der Bestandesdichte,
4. die Feststellung der Fällungsschäden und ihrer Nachwirkung,
5. den inneren und äußeren Bodenzustand, insbesondere auch die Entwicklung der Bodenflora,
6. den Einfluß von Läuterungshieben und die Höhe ihrer Kosten.

Grundsätzlich ist eine Einzäunung anzustreben, es sei denn, daß vergleichende Untersuchungen über den Einfluß des Wildes vorgenommen werden sollen.

Mit Rücksicht auf die große Mannigfaltigkeit der in Betracht kommenden Verfahren bleibt der Ausbau der Versuche im einzelnen den beteiligten Versuchsanstalten überlassen.

II. Durchführung der Versuche.

§ 8.

Je nach dem besonderen Zweck der Versuchsanstellung werden teils Vergleichsflächen, teils ganze Bestände in Anspruch zu nehmen sein. Außerdem können Einzelflächen insbesondere in Altbeständen benutzt werden.

Für alle Flächen gilt die Forderung, daß sie nach Entstehung, Art, Form und Grad der Mischung in sich möglichst gleichartig zusammengesetzt sein sollen. Soweit es mit diesem Grundsatz vereinbar ist, sind die Flächen möglichst groß zu wählen. Abgesehen von den Versuchen

Digitized by Google

über die Begründung gemischter Bestände soll unter 0,25 ha Innenfläche nur in besonderen Fällen heruntergegangen werden, der Schutzstreifen eine Tiefe von wenigstens 15 m erhalten.

Bei der Behandlung ganzer Bestände verdient das Wappes'sche Gitterversuchsflächen-Verfahren eingehende Prüfung.

Für die örtliche Festlegung der Versuchsflächen und ihre Beschreibung finden die seither im forstlichen Versuchswesen bereits üblichen Grundsätze sinngemäße Anwendung. Vergl. insbesondere die Anleitung zur Standorts- und Bestandsbeschreibung beim forstlichen Versuchswesen vom 3. August 1908.

Ermittlungen über die Bestandesgeschichte der zu untersuchenden Objekte sind grundsätzlich anzuschließen.

Innerhalb der gleichen Mischung vorliegende verschiedene Entstehungsarten sind bei der Versuchsanstellung getrennt zu behandeln.

§ 9.

Zur Anlage der in § 8 genannten Flächen sind alle Altersklassen heranzuziehen.

In Altbeständen kommt neben den sonstigen Zwecken der Versuchsanstellung namentlich die Anlage von Weiserflächen zur Bestimmung des Wirtschaftszieles in Betracht.

Im übrigen ist, unbeschadet der Untersuchungen in Beständen mittleren Alters, auf die Anlage von Vergleichsflächen in möglichst jungen Beständen besonderer Wert zu legen. Die Festlegung solcher Flächen wird häufig schon bei der Ausführung vergleichender Versuche für die Begründung gemischter Bestände ins Auge gefaßt werden können.

Soweit möglich sind Reinbestandsflächen der im Mischbestand vertretenen Holzarten anzuschließen.

Als Weiser der Standortsgüte dient die Bestandeshöhe unter Berücksichtigung der Oberhöhe. Die Gesamtmassenleistung ist, wenn feststellbar, daneben zur Beurteilung heranzuziehen.

§ 10.

Die Wiederkehr der Aufnahmen richtet sich, abgesehen von dem waldbaulichen Bedürfnis, nach dem besonderen Zweck der Versuchsanstellung. Sie soll tunlichst in gleichen, bei jüngeren Beständen in der Regel auf 3, in älteren Beständen auf 5 Jahre bemessenen Zeiträumen erfolgen.

§ 11.

Für die Aufnahmen gelten die in der Anleitung zur Ausführung von Durchforstungs- und Lichtungsversuchen vom 12. Februar 1902 niedergelegten Grundsätze.

Eine stammweise Numerierung ist so frühzeitig als möglich durchzuführen.

§ 12.

Auf eine genaue nach Holzarten getrennte Erhebung der Masse des verbleibenden und ausscheidenden Bestandes ist besonderer Wert zu legen.

Für die Ermittelungen am verbleibenden Bestand sind insbesondere in allen Beständen jüngeren und mittleren Alters tunlichst stehende Probestämme auf den Versuchsflächen selbst aufzunehmen.

Bei dem Abschluß eines Versuches sind ausschließlich liegende Probestämme zu verwenden sowie Stammanalysen in genügender Zahl anzuschließen.

§ 13.

In solchen Fällen, in denen die regelmäßige Aufnahme einer genügenden Zahl von Probestämmen nicht durchführbar ist, empfiehlt sich die Ermittlung der Masse für den jeweils verbleibenden Hauptbestand nach allgemeinen Massentafeln, insofern sie bei dem Abschluß des Versuches nach den aus den Stammanalysen abgeleiteten Formzahlen, soweit erforderlich, berichtigt wird.

Grundsätzlich ist jedoch die zu Beginn eines Versuches erstmalig verbleibende Hauptbestandsmasse nach Probestämmen, die während der Versuchsdauer ausscheidende Nebenbestandsmasse in der Regel stammweise zu ermitteln.

§ 14.

Außer der üblichen numerischen Bestandscharakteristik sind regelmäßig auch Erhebungen über Kronenlänge, Kronenbreite, Kronen- und Schaftform (f), Astreinheit und Formgüte $\left(\frac{z}{d}\right)$ auszuführen, sowie geeignete Verfahren zur Feststellung des Anteils der Nutz- und Brennholzsortimente im verbleibenden und ausscheidenden Bestand auszubilden, um die nötigen Unterlagen für die Ermittlung des Wertszuwachses zu gewinnen.

§ 15.

Für die Untersuchung des Einflusses gemischter Bestände auf den Bodenzustand bieten die nach § 8 anzulegenden Flächen, insbesondere solche, denen Reinbestandsflächen angeschlossen sind, hinreichend Gelegenheit. Die Ausbildung geeigneter Methoden der bodenkundlichen Untersuchung muß den einzelnen Versuchsanstalten überlassen bleiben.

Zweckmäßig werden mit jenen auch solche über die Wurzelverbreitung der in den Misch- und Reinbestandsflächen vertretenen Holzarten zu verbinden sein.

§ 16.

Dem Ermessen der einzelnen Versuchsanstalten bleibt es überlassen, inwieweit an den gefällten Probestämmen auch Untersuchungen über die Holzgüte auszuführen sind.

§ 17.

Von den in § 3 genannten Mischungsarten sollen die unter 1., 2., 4., 7., 10., 11., 12. und 26. genannten in erster Linie bearbeitet werden.

Literarische Berichte.

Biophysikalische und biochemische Durchforschung des Bodens. Von Stoklasa und Doerell. Verlag Paul Parey, Berlin 1926. Preis: 34 Rm.

Mit dem vorliegenden Werke ist Stoklasa in der Literatur der Bodendurchforschung einem Wunsche gerecht geworden, der nicht allein die engeren Kreise jener sich wissenschaftlich Betätigenden umfaßt, die sich ausschließlich mit der Biochemie des Bodens beschäftigen, sondern weit darüber hinaus dürfte dieses Werk Beachtung finden. So ist es heutzutage für den hygienisch arbeitenden Bakteriologen von größter Wichtigkeit, sich mehr wie bisher mit der Biologie des Bodens zu befassen. In ausführlicher und übersichtlicher Weise hat es Stoklasa verstanden, den Leser in morphologischer und biologischer Beziehung mit den Bodenmikroorganismen aufs engste vertraut

Digitized by Google

zu machen. Assimilation und Dissimilation, Nitrifikations- und Denitrifikationsprozesse, biologischer Auf- und Abbau der lebenswichtigen Substanzen sind hier unter weitestgehender Berücksichtigung der Bakterientätigkeit geschildert, wobei die Grundbedingungen für eine Anpassung der Bakterien an den Boden in den Vordergrund gestellt sind. Eine übersichtliche Einteilung der Bodenmikroorganismen selbst erleichtert wesentlich das Verständnis für die spezifische Arbeitsleistung dieser Lebewesen.

Aber auch die rein chemischen Untersuchungen des Bodens hat Stoklasa unter Hinzuziehung eines ausgewählten Literaturmaterials in bester Weise bearbeitet, und so dürfte dieses Werk besonders in allen jenen Laboratorien, die sich mit Bodenuntersuchungen befassen, Eingang finden. In praktisch einwandfreier Weise sind hier nur jene Methoden aufgenommen, die Anspruch auf analytische Genauigkeit besitzen, die aber andererseits auch die Schwierigkeiten einer exakten Bodenanalyse erkennen lassen.

Möge das Werk Stoklasas recht weitgehende Verbreitung finden, um allen, die sich mit Bodenkultur und deren Grenzgebieten befassen, ein anschauliches Bild von dem derzeitigen Stande der biologischen Erfassung des Bodens und seinen Beziehungen zur Entwicklung unserer Pflanzenwelt, vornehmlich unserer Getreidearten zu geben.

Dr. Remy (Hygienisches Institut der Universität Freiburg i. Br.).

Deutsches Forsthandbuch. Behörden- und Personalnachweis der Staats- und Kommunalforstverwaltungen der deutschen Länder sowie der Staatsforstverwaltungen der Freien Stadt Danzig und des Memelgebiets. Herausgegeben von Emil Behm, Regierungsrat, Referent im preußischen Ministerium für Landwirtschaft, Dömänen und Forsten, unter Mitwirkung des Oberförsters Gebbers zu Lauenburg (Pommern). Neudamm 1926, Verlag von J. Neumann. 377 Seiten. Preis: geb. 10 Rm.

Bei der Besprechung des vor vier Jahren erschienenen „Preußischen Forsthandbuchs" (s. Jahrgang 1923 dieser Zeitschrift, S. 165) hob ich hervor, es sei sehr verdienstvoll gewesen, daß Regierungsrat Behm sich der großen Mühe unterzogen habe, wenigstens für Preußen den zweiten Teil des nicht mehr erscheinenden Springer'schen Forst- und Jagdkalenders fortzusetzen. Aber zu wünschen bleibe doch sehr, daß recht bald dieser selbst wieder in seiner altbewährten Gestalt und Reichhaltigkeit erscheine.

Inzwischen bemühte sich der Deutsche Forstverein, einen Ersatz für den zweiten Teil jenes Kalenders herauszubringen. Der Verlag des „Deutschen Forstwirts" hatte sich bereit erklärt, die Herausgabe in die Wege zu leiten. Doch ließ sich im verflossenen Jahre der Plan infolge einiger Schwierigkeiten noch nicht verwirklichen. Und nun ist Behm dem „Deutschen Forstwirt" zuvorgekommen, indem er sein „Preußisches Forsthandbuch" von 1922 neubearbeitet und auf die Staats- und Kommunalforstverwaltungen sämtlicher deutschen Länder ausgedehnt hat. Damit ist dem „dringenden Bedürfnis für alle forstlichen Kreise Deutschlands", von dem ich a. a. O. zum Schlusse sprach, in der Hauptsache abgeholfen. Zwar hat Behm seine anfängliche Absicht, auch die Privatforstverwaldungen hinzuzunehmen, aufgegeben, weil die Herausgabe eines ähnlichen Handbuchs für den Privatwald geplant ist. Ferner konnten die Forstbetriebsbeamten der Staatsforstverwaltungen von Bayern, Württemberg und Mecklenburg-Schwerin bedauerlicherweise noch nicht aufgeführt werden. Diese Lücke wird aber hoffentlich in der nächsten Auflage des Handbuchs ausgefüllt werden.

Im ganzen kann man also mit dem Nachfolger des zweiten Teils des Springer'schen Forstkalenders recht zufrieden sein, wenn ich persönlich auch gewünscht hätte, daß auch der Privatwald in diesem Handbuche Aufnahme gefunden hätte. Vielleicht lassen sich die beiden Handbücher später miteinander vereinigen.

Die Bearbeitung der Abschnitte, die sich auf die Kommunalforsten, die Forstvereine und die Stiftungen beziehen, hat Oberförster Gebbers zu Lauenburg in Pommern übernommen. Es ist ihm gelungen, für die meisten deutschen Länder eine Übersicht über den kommunalen Waldbesitz und seine Beamten zu geben, wie sie in solcher Ausführlichkeit der bis 1914 erschienene Springer'sche Forstkalender nicht gebracht hat.

Im allgemeinen ist den Angaben des Handbuchs der Stand vom 1. Mai 1926 zugrunde gelegt.

Eine sehr gründliche und höchst verdienstvolle Arbeit steckt in diesem „Forsthandbuch", dem zu wünschen ist, daß es möglichst in die Hand jedes deutschen Forstbeamten und der größeren Waldbesitzer gelangen möge. We.

Berechnung forsttechnischer Bauwerke. Heft 1: Talsperren. Von Dr. Leo Hauska. Berlin 1926, bei Parey. 64 Seiten mit 29 Textabbildungen.

Der Verfasser behandelt zunächst die hydromechanischen Grundlagen des Trift- und Flößereibetriebes, als Bestimmung des Fassungsraumes,

Digitized by Google

des Klaushofes, der Füllungs- und Ausflußzeit, der Stauweite und der Bewegung in Wasserriesen. Dann folgt eine Einführung in die statische Berechnung der notwendigen Stärke der Sperrwerke, gegliedert nach dem Stoff, aus dem sie errichtet sind.

Die Darstellung ist klar und knapp, sie gibt für manche Aufgaben graphische Verfahren an, die ohne Berechnung die gesuchten Abmessungen ergeben. Die Schrift kann bestens empfohlen werden.

Hausrath.

Notizen.

Marder.

Von Regierungsrat a. D. Marquart, Ludwigsburg.

Der Marder, dieser listigen und schlauen Raubtiere, kann man auf verschiedene Weise habhaft werden; man legt etwa da, wo sich ihre Fährten zeigen, eine Falle oder aber man macht in den Scheuerräumen usw., in denen sich Marder aufzuhalten pflegen, einen Schwefelrauch. Sobald der Marder den Schwefelgeruch wahrnimmt, fährt er wie ein geölter Blitz aus seinem Versteck. Man kann den Marder auch in der Weise jagen, daß der Jäger an der Außenseite des Gebäudes, in dem der Marder sein Versteck hat, sich aufstellt, während einige Treiber im Innern desselben Lärm machen. Der Marder ergreift bei dem Treiberlärm eiligst die Flucht. Diese letzte Erlegungsart scheint in früheren Tagen die am meisten übliche gewesen zu sein; nur mußte man sich dabei hüten, daß man nicht mit dem Polizeistrafgesetze in Widerstreit geriet.

Im Jahre 1827 wurde die Finanzkammer Ulm vorstellig, daß das Oberamt Wangen das Jagen auf Marder in den Ortschaften untersagt habe. Von unvordenklichen Zeiten her seien aber die Marder in der Art gejagt worden, daß sie aus den Scheuern, in denen sie sich aufzuhalten pflegen, herausgetrieben und von den außenstehenden Jägern erschossen worden seien. Bei der gewöhnlichen Vorsicht, die Gewehre mit Reh- oder Kuhhaaren zu laden, die sich nicht entzünden, sei durchaus keine Feuersgefahr zu befürchten. Da es Obliegenheit der Finanzkammer sei, alle Jagdbesitzer in der waidmännischen Ausübung ihrer Jagden zu schützen, möge Einleitung getroffen werden, daß die von dem Oberamt Wangen getroffene, die Ausübung der Jagd beeinträchtigende Verfügung entkräftigt werde. Es wurde jedoch von der Kreisregierung Ulm erwidert, daß sie bei den ausdrücklichen, keine Ausnahme gestattenden Gesetzesbestimmungen, wonach das Schießen an bewohnten Orten verboten sei, eine Abänderung der oberamtlichen Verfügung um so weniger eintreten zu lassen vermöge, als wenn auf die geschilderte Weise, die Marder durch Austreiben aus den Häusern zu jagen, auch minder feuergefährlich erscheine, sie doch Gefahr für die um und in den Wohnhäusern befindlichen Menschen befürchten lassen, und die Jäger in Ausübung ihrer Jagden, welche letzteren aber dem allgemeinen Wohle stets untergeordnet sein müssen, dadurch nicht gehindert seien, da die oberamtliche Verfügung das Beifangen der Marder vermittelst der sonst gebräuchlichen Fallen nicht ausschließe.

Am 12. Januar 1835 gab der Forstwart St. in Fleischwangen, O.-A. Saulgau, vor dem dortigen Oberamt an, er könne nicht widersprechen, daß er in dem Wohnhause des A. Sch. daselbst einen Marder geschossen habe. Er könne dies damit entschuldigen, daß es allgemeiner Jägergebrauch sei und überall von Jägern und Jagdpächtern geschehe, auf Marder in den Dörfern und Häusern zu jagen. Es werde dabei mit aller Vorsicht zu Werke gegangen, Rehhaare geladen und alles entfernt, was Gefahr bringen könne. Er werde häufig von den Hausbesitzern ersucht, die Marder wegzuschießen, weil diese Tiere vielen Schaden verursachen. St., mit 10 Gulden Strafe belegt, beschritt den Beschwerdeweg. In der Beschwerdeschrift wurde ausgeführt: der Marder — die Plage der Bauern — gehöre dem Jagdbesitzer und sei ein Raubtier, das den Besitzern von Hühnergeflügel und Haustauben großen Schaden zuzufügen pflege. Nun halte sich der Marder stets nur in den Gebäuden auf, daher sein Name „Haus-“ oder „Steinmarder“, und das Schießen desselben sei in den Ortschaften nicht zu vermeiden. Nebenbei gesagt war Albertus Magnus, um 1200 zu Lauingen in Schwaben geboren, der erste Naturforscher, welcher den Haus- oder Steinmarder von seinem ihm sehr ähnlichen, aber dem Kleide nach viel wertvolleren Vetter, dem Edel- oder Baummarder, unterschied. Die Kreisregierung Ulm als Beschwerdeinstanz fand jedoch die vom Oberamt angesetzte Strafe für gerechtfertigt, da nun einmal das Schießen in den Dörfern und Häusern verboten sei und sie wollte um so mehr auf der Strafe beharren, als das Beifangen der Marder vermittelst der Fallen vorbehalten bleibe. Unser Forstwart beschritt nun den Gnadenweg, und die Strafe wurde vom Ministerium des Innern unterm 29. Juli 1836 in Berücksichtigung der früher allgemein verbreiteten irrigen Ansicht von dem Erlaubtsein eines solchen Schießens unter der Jägerei im Wege der Gnade wirklich nachgelassen. Zuvor waren noch Gutachten eingeholt worden. Die einen meinten, wenn das Schießen auf Marder in den Wohnhäusern und Scheunen ganz verboten werde, so würde den Jagdberechtigten die Erlegung derselben, die durch ihr Fell besonders wertvolle Jagdtiere seien, fast völlig entzogen sein. Es sei nicht zu bestreiten, daß das Schießen der Marder ein weitaus sichereres Mittel zur Vertilgung dieser Schädlinge sei als das Legen von Fallen. Es dürfte daher das Erlegen der Marder und Iltisse in den Häusern mittelst Feuergewehren unter der Bedingung des Vorwissens der Obrigkeit, des Gebrauchs nicht zündbarer Stoffe zum Laden der Gewehre und der erforderlichen Vorkehrungen gegen mögliche Beschädigung der Hausbewohner, auch fernerhin zu gestatten sein, und zwar um so mehr, als die Marder, die besonders auch in den Gärten am edlen Steinobst großen Schaden anrichten, sehr vorsichtig seien und nicht leicht in die Fallen gehen, sondern nur mit List und Tücke beigefangen werden können.

Von anderer Seite wurde vorgetragen, um das Jahr 1816 sei im Oberamtsbezirk Künzelsau bei einer Marderjagd folgendes Geschehnis vorgekommen. Viele Leute haben unter großem Lärm den Versuch gemacht, den Marder aus einer Scheune auszutreiben, während die Schützen außerhalb um die Scheuer herumgestanden seien. Einer der Jäger, der den Marder unter dem Dachvorsprung der Scheuer zu bemerken wähnte, feuerte sein Gewehr ab und erschoß statt des Marders einen jungen Menschen, der unter dem Dach innerhalb der Scheuer herumschlüpfte.

Ein weiteres Gutachten ging dahin, weil der Steinmarder seinen Aufenthalt gewöhnlich nur innerhalb der Gebäude nehme, müsse er auch daselbst aufgesucht und die Jagd auf denselben innerhalb der Wohnhäuser, Scheuern und Stallungen unter gewissen Bedingungen gestattet werden. Auch das Legen von Fallen an bewohnten Orten sei mit Gefahr, besonders für Kinder, verbunden.

Es erging die Verfügung, wonach das Schießen auf Marder innerhalb der Ortschaften unter näheren Bestimmungen gestattet wurde (Regierungsblatt von 1836, S. 273).

Digitized by Google

Nunmehr kommt S. 367, Ziff. 8 des Reichsstrafgesetzbuchs in Frage, wonach das Schießen an bewohnten oder von Menschen besuchten Orten auch von Mardern verboten ist.

Forstliche Saatgutanerkennung.
Verzeichnis der anerkannten Reviere.

(Fortsetzung.)

Vom Ortsausschuß **Kiel** sind anerkannt:

88. Fideikommißherrschaft Schwarzenbeck in Friedrichsruh. Besitzer Se. Durchlaucht Fürst Otto v. Bismarck.
Für Buche: die Abteilungen 203b, 206c, 263b, 264, 278b, 279b, 280b, 281b, 285, 286a, 345c mit Eiche, 370d, 371c, 372a Hälfte im Nordosten, 378a, im ganzen 199,54 ha.
Für Stieleiche: die Abteilungen 186a, 191a, 222c, 223a, 284d, 346a und 348a mit Buche, im ganzen 53,25 ha.
Für Traubeneiche mit Bastarden (Überhälter im Buchenstangenholz): die Abteilungen 105a, 106e, 107b, 108b, 123a, 124a, im ganzen 61,03 ha.
Für grüne Douglasfichte: die Abteilungen 27d (Horst), 44b (eingesprengte Douglasien), 141b, 142a, 252a (Horst, alte Baumschule), 261b (Horst in der Nordwestecke), 288c (westliche Hälfte), Außenpark in Friedrichsruh (Gruppe in alter Baumschule).
89. Staatsforst Hamburg, Revier Gr. Hansdorf.
Für Buche: Abteilungen 7b, 9a (Nordostecke), im ganzen 6,49 ha.
Für Stieleiche (mit Buchenunterholz): die Abteilung 5b und 7a, im ganzen 12,50 ha.
90. Fideikommißherrschaft Breitenburg, Besitzer Graf zu Rantzau-Breitenburg bei Itzehoe, Kreis Steinburg, Vorsitzender der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schleswig-Holstein.
Für Buche: die Abteilungen 14a (mit anerkannten Stieleichen), 46b, 46c, 52b, 72, 82a_1, 82a_2, 82b, 87, im ganzen 62,47 ha.
Für Sieleiche: die Abteilungen 12d, 12a, 13d, 40c, im ganzen 10,88 ha.
Für Bastardeiche (Stiel- und Traubeneiche gemischt): die Abteilungen 40d, 47d, im ganzen 6,20 ha.
91. Fideikommißherrschaft Hessenstein in Panker bei Lütjenburg, Kreis Plön. Besitzer Se. Kgl. Hoheit der Landgraf von Hessen.
Für Buche: die Abteilungen 11a (südl. Teil), 27a (mit anerkannten Eschen), 28b, 43a (mit anerkannten Eschen), 41, 44a, 45a, im ganzen 51,00 ha.
Für Stieleiche: die Abteilungen 27c, 28d, 30b, im ganzen 9,60 ha.
92. Gutsforst Maasleben bei Holzdorf, Kreis Eckernförde.
Besitzer: Gutsbesitzer H. Kellinghusen, Maasleben.
Für Buche: die Abteilungen 2b, 3f_1, 3f_2, 4b_1, 4b_2, 5a, im ganzen 8,65 ha.
93. Gutsforst Borghorst bei Gettorf, Kreis Eckernförde.
Besitzer: Gutsbesitzer E. Hamann, Borghorst.
Für Buche: die Abteilungen: Fuchsberg etwa 2,50 ha, östlich der Holzvogtwohnung etwa 10,0 ha, im Nordosten etwa 0,50 ha, kleines Holz etwa 12,0 ha, im ganzen 25,0 ha.
Die vierjährige Gültigkeitsdauer beginnt am 1. Oktober 1926.

Vom Ortsausschuß **Dresden** sind anerkannt:

94. Reichsgräfl. zu Stolberg-Stolberg'sche Rittergutswaldung Brauna bei Kamenz (Lausitz).
Für Kiefer: 352,80 ha.
Die vierjährige Gültigkeitsdauer beginnt am 1. Juli 1926.
95. Deutsche Brüder-Unität Herrnhut, Reviere Berthelsdorf und Großhennersdorf (Lausitz).
a) Für Höhenkiefer
b) für Höhenfichte
c) für Lärche
} 181,05 ha.
Die vierjährige Gültigkeitsdauer beginnt am 1. Oktober 1926.
96. Gräflich Schall-Riaucour'scher Revierförsterbezirk Gaußig (Lausitz).
Für Kiefer und Höhenkiefer: 120,18 ha.
Die vierjährige Gültigkeitsdauer beginnt am 1. Oktober 1926.

Verzeichnis der durch den Hauptausschuß für Forstliche Saatgutanerkennung zum Betriebe mit anerkanntem Saatgut zugelassenen Klengen (FS = K) und Baumschulen (FS = F).

(Fortsetzung.)

70. Hagena & Meyer, Forstbaumschulen in Vechta.
71. Ch. Schlegel, Klenganstalt in Laufen a. d. Eyach (Württemberg).
72. C. Weitzel, Baumschule und Klenganstalt in Fürstenau (Hannover).
73. Altmärkische Darre für Nadelholzsamen Ed. Cohn G. m. b. H. in Gardelegen.
74. Fr. Bismark n Klötze.
75. Gebr. Erdmann in Mützlitz bei Nennhausen (Mark).
76. H. Franke in Radenbeck bei Brome (Hann.).
77. G. Friedrich in Niemegk (Bez. Potsdam).
78. Gebr. Geisler, Klenganstalt in Parförde, Neuhaldensleben.
79. Magistrat Neuhaldensleben.
80. G. Meltendorf in Niemegk (Bez. Potsdam).
81. Richard Pasche in Colbitz (Bez. Magdeburg).
82. Wilhelm Pasche in Colbitz (Bez. Magdeburg).
83. F. Schöneke jun. in Wittlingen (Hannover).
84. E. Schmidt, Jerichow a. d. Elbe.
85. W. Schreyer, Samenwerk G. m. b. H. in Roßlau a. d. Elbe.
86. Herm. Schulz in Immekath bei Bandau (Altmark).
87. Ernst Siemer in Wittingen (Hann.).
88. Ernst v. Kalitsch, Rittergutsbesitzer in Dobritz (Kreis Zerbst).
89. Joh. Scheerer, Forstbaumschulen in Waldsee (Wttb.).
90. H. v. d. Brelie, Forstbaumschulen in Westercelle b. Celle.
91. Samenklenganstalt für ostpr. Kiefernsamen der Forstverwaltung Kalittken. Eigentümer: Gisbert Frhr. zu Inn- und Knyphausen in Kalittken.

Die unter Nr. 73 bis 88 Aufgeführten sind Mitglieder der Altmärkischen Klengvereinigung. Die unter 73 und 79 aufgeführten Firmen sind bereits auf besonderen Antrag zugelassen und werden unter Nr. 5 und 34 des Verzeichnisses geführt. Sie sind daher als Einzelmitglieder unter Nr. 5 und 34 auf Antrag gestrichen und werden nunmehr unter laufender Nr. 73 und 79 als Mitglieder der Altmärkischen Klengvereinigung geführt.

Folgende bereits zugelassene Firmen sind auf eigenen Antrag gestrichen worden:

1. F. Senst, Samendarre in Reetz, Kreis Zauch-Belzig.
2. Karl Gompper, Forst- und landwirtschaftliche Samenhandlung in Laufen a. d. E. (Württbg.).

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21, und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B., Joh. von Weerthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — C. A. Wagner Buchdruckerei A.-G., Freiburg i. B., Berthold-str. 57/59.

Digitized by Google

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. | 103. Jahrgang | März 1927

Natürliche Verjüngung, Plenterwald, Dauerwald.

Von Forstmeister Ph. Sieber, Gera-Ernsee.

Warum ich diese drei Begriffe nebeneinander stelle, das wird sich aus meinen weiteren Ausführungen ergeben. Doch möchte ich vorausschicken, weil das bei manchen unbeliebt gewordene Wort Dauerwald dabei steht, daß ich es für eine glückliche Bereicherung der forstlichen Benennungen halte. Es ist ein Begriff, der den Plenterwald und den Plenterschlagwald mit langer Verjüngungsdauer umfaßt, es ist also der allgemeinere Begriff. Man hat dieser Neubildung auch vorgeworfen, daß sie nichts fest Umrissenes bezeichne. Da war es in der vorjährigen Versammlung des Deutschen Forstvereins in Salzburg bei Behandlung der Almwirtschaft interessant zu hören, daß der Begriff Almwirtschaft, ein Betrieb, der schon Jahrtausende besteht, kein feststehender sei. Der Berichterstatter, Oberregierungsrat Mantel (München), sagte nach dem Forstvereinsbericht (S. 192): „So alt diese Wirtschaft nun auch ist, so ist ihre Begriffsbestimmung doch nicht klar und fest umrissen. Eine vollkommen einwandfreie, allgemein gültige und allgemein anerkannte Begriffsbestimmung der Alm und Almwirtschaft liegt noch nicht vor." Da wollen wir in dieser Beziehung mit dem jungen Dauerwald Nachsicht haben. Man kann mit dem Verfasser aber wohl als meist zutreffende Definition die annehmen, daß wir als Dauerwaldwirtschaft die bezeichnen, bei der die Derbholzerzeugung auch auf kleiner Fläche nicht aufhört. Damit treffen wir die Plenterwirtschaft und Plenterschlagwirtschaft mit langer Verjüngungsdauer, schließen Schirmschlagwirtschaft mit kurzer Verjüngungsdauer, die Hauptwert auf Neuerzeugung eines jungen Bestandes in kurzer Zeit legt, aus.

Die nachfolgenden Ausführungen sind zunächst allgemeiner, theoretischer Natur. Sodann werden sie die Wirtschaft auf Ernseer Revier darstellen, die gegenwärtig fast ohne Kahlschläge geführt wird. Die zu diesem Betriebe führenden Überlegungen sind im Walde, bei der praktischen Wirtschaft entstanden. So sehr der Verfasser Anhänger der Dauerwaldidee ist, so kann seine Wirtschaft doch nicht als Nachahmung von Bärenthoren bezeichnet werden. Reisigdeckung ist beispielsweise hier ganz unmöglich. Mit besonderer Dankbarkeit muß ich aber hervorheben, wie fördernd, befruchtend und wie bestärkend der Besuch von Bärenthoren, den ich 1921 mit den thüringischen Forstverwaltungsbeamten machen konnte, auf meine Wirtschaft gewirkt hat.

Dem Folgenden möchte ich die Worte Schopenhauers voranstellen: „Die Dogmen wechseln, und unser Wissen ist trüglich, aber die Natur irrt sich nicht: ihr Gang ist sicher und sie verbirgt ihn nicht." (Die Welt als Wille und Vorstellung, § 54.)

Was für die natürliche Verjüngung spricht, ist schon manchmal gesagt worden, namentlich auf die Ausführungen von Borggreve und C. Wagner ist hinzuweisen. Man kann beinahe als aprioriische Wahrheit, als eine Wahrheit, die nicht bewiesen zu werden braucht, die Tatsache bezeichnen, daß der Wald überall sich zu verjüngen imstande ist. Es können Verhältnisse eintreten und sind schon in der Vorzeit dagewesen, daß Wald verschwindet, daß Steppe oder Sumpf da entsteht, wo vorher Wald war; im großen und ganzen aber hat der Wald in Mitteleuropa seit Jahrtausenden seinen Platz behauptet, wenn ihn nicht die Menschen mit Absicht vernichtet haben, und wenn klimatische Veränderungen ihn vertrieben hatten, hat er bald wieder von dem verlassenen Boden Besitz ergriffen. Erst in den letzten Jahrhunderten, als die Abnutzung sehr stieg, als die Waldweide stark betrieben wurde, versagte die Selbstverjüngung und man griff zur künstlichen. Der Zeitraum der künstlichen Verjüngung und des Versagens der natürlichen ist jedoch ein minimaler im Verhältnis zu der vorausgegangenen langen Zeit, in der natürliche Verjüngung allein den Wald immer wieder neu bestockte[1]).

Wenn also ein Revierverwalter, wie der Verfasser, sein Revier ohne wesentliche künstliche Beihilfe, fast nur auf natürlichem Wege zu verjüngen beabsichtigt und begonnen hat, so kann er der Überzeugung sein, daß er zum Ziele kommen muß, wenn er nur dem Walde Zeit läßt. Diese die natürliche Verjün-

[1]) Hierbei ist darauf hinzuweisen, daß der Wald schon in vorhistorischer Zeit einer erheblichen Abnutzung ausgesetzt war.

Digitized by Google

gung gewährleistende Zeit läßt ihm der Dauerwald und noch mehr der Plenterwald. Geduld gehört zu dieser Wirtschaftsweise. Wenn man in älterer und neuerer Zeit Mißerfolge mit der natürlichen Verjüngung hatte, so muß man bedenken, daß die Beharrlichkeit bei allen Versuchen fehlte. Professor Wiedemann gibt in seinem Buche über die praktischen Erfolge des Kiefernddauerwaldes einen Überblick über die Versuche mit der natürlichen Verjüngung (I. Aus der Geschichte der Dauerwaldversuche, 1. Die Geschichte der Kiefernnaturverjüngung in Norddeutschland). Dazu möchte ich bemerken, daß nach meiner Auffassung Naturverjüngung und Dauerwald etwas Verschiedenes ist. Einen Dauerwaldsturm gab es 1890 in Norddeutschland nicht. Was man hier begann, das waren keine Dauerwaldversuche. Alle diese Versuche hatten das Gemeinsame, daß sie begonnen wurden, weil die Erfolge des künstlichen Anbaues auf Kahlschlägen durchaus unbefriedigend erschienen. Sie bezweckten baldmöglichst die Schaffung eines jungen Bestandes unter Benutzung des Schirmes des Altholzes. Ich habe selbst 1892 das Driesener Revier besucht. Damals schon war diese Wirtschaft, ausgedehnte Bodenvorbereitungen und Untersaaten unter Schirm, aufgegeben, also schon nach 6 Jahren, vielleicht eine Folge des Wechsels der Revierverwalter. Man hatte hier bei Führung der Plenterschläge ein Drittel bis zwei Drittel der Masse des Vollbestandes entnommen, dann wurde nach gründlicher Bodenvorbereitung (Pflügen, Eggen, Walzen) untersät. Die Untersaaten sollen gut gestanden haben, aber schon nach vier bis fünf Jahren wurde geräumt. Da ist kein Wunder, daß ein erheblicher Teil des Unterwuchses vernichtet wurde und daß natürliche Verjüngung, die stellenweise erschien, an der Wiederbestockung keinen erheblichen Anteil nehmen konnte. Übrigens zeigte mir gleichzeitig der führende Hegemeister einen ausgedehnten, über mehrere Jagen sich erstreckenden Bestand, der, damals etwa 45jährig, aus natürlicher Verjüngung hervorgegangen war. Da dieser Beamte das Driesener Revier seit 50 Jahren kannte, konnte er angeben, daß die stärkeren Stämme allmählich plenterweise entnommen worden waren, bis vollständige Räumung eintrat. Dann wurden Lücken mit Ballenpflanzen aus dem natürlichen Anflug ausgepflanzt. Schluß und Wachstum des Bestandes waren durchaus befriedigend.

Ebensowenig war ein Dauerwaldversuch die damalige Wirtschaft in der Tucheler Heide, wo Durchhieb der Jagen mittels Löcherhiebe in sehr regelmäßiger Form von Forstrat Feddersen zur Bekämpfung des Maikäfers (Melolontha hippocastani) veranlaßt worden war. Hier sah ich durchaus sachgemäße und erfolgreiche Freistellung von natürlichen Vorwuchshorsten. In meinem Bericht heißt es über diese Stellen: „Anschließend an die Vorwuchspartien stellte sich häufig recht zahlreicher Anflug ein, sodaß man in Zukunft wohl dieser Art der Verjüngung noch mehr Ausdehnung geben wird, vielleicht um sich noch weiter in natürlicher Verjüngung zu versuchen."

Eine besonders schöne Kiefernverjüngung sah ich im gleichen Jahre 1892 auf dem Steinorter Teile des Reviers Bolumin im Kreise Culm, damals im Besitz des fürstlichen Hauses Bentheim-Tecklenburg-Rheda. Auf einem kilometerlangen Streifen hatte sich die natürliche Verjüngung von der südlichen Grenze des schmalen Revierteils nach Norden zu in den Bestand hineingezogen. Leider unterließ man es, diesem deutlichen Winke der Natur zu folgen und weiter plenterweise vorzugehen. Mein Urteil nach Bereisung westpreußischer Reviere faßte ich damals (1893) so zusammen: „Die Kiefer verjüngt sich ebenso leicht auf natürlichem Wege wie die anderen Nadelhölzer, wenn man die altbewährten Regeln der Hiebsführung ihrem nicht eben sehr verschiedenen Verhalten anpaßt."

Von einem 1890er Dauerwaldsturm kann in Norddeutschland also kaum die Rede sein. Es fehlte auch bei anderen Versuchen die Beharrlichkeit. So heißt es bei Wiedemann (Seite 11) betreffs des Torgelower Reviers: „Nach Mitteilung von Oberförster Schröder haben sich diese früheren Versuche mit Naturbesamung nicht bewährt. Man findet die Reste — meist scheußliche, zum Teil sperrige Vorwuchshorste — noch in den älteren Kulturen. Als die Sache nicht schnell glückte, hat man die Bestände abgetrieben. . . ."

Auch die Borggreveschen Vorschriften für natürliche Verjüngung konnten kaum zu einem Dauerwald führen. Als Verjüngungszeitraum von der ersten Besamung bis zur Räumung verlangt Borggreve

für Birken und Erlen . .	5—10	Jahre
„ Kiefern und Eichen . .	10—15	„
„ Buchen und Fichten .	15—25	„
„ Tannen	20—30	„ [2])

Wenn man mit dem Verfasser als Bedingung für den Dauerwald bleibende Derbholzerzeugung annimmt, so wird man so noch nicht zu einer dauerwaldähnlichen Form kommen, obwohl Borggreve sich dem nähert, indem er bei Angabe des Verjüngungs-

[2]) Borggreve, Die Holzzucht, S. 195.

Digitized by Google

zeitraumes ausdrücklich die Möglichkeit der Ausnutzung des Lichtungszuwachses hervorhebt.

Einerseits fehlte also bei solchen Versuchen die Geduld, die unbedingt notwendig ist. Andererseits hat man aber auch diese in zu altem Holze unternommen, und daher auch die Eile, sie zum Ende zu führen. Die geeignetste Zeit zur Selbstverjüngung des Waldes wird fast überall im Mittelalter zu suchen sein, wie auch C. Wagner[3]) hervorhebt.

Wenn man, wie der Verfasser vor Jahren gefordert hat[4]), die Bestände zeitig zur natürlichen Verjüngung vorbereitet, derart, daß beim Eintritt ins Baumholzalter diese Vorbereitung geschehen ist, so wird man Erfolg sehen. Freilich muß hier eine gewisse Einschränkung gemacht werden. Man darf nicht verlangen, daß eine bestimmte Holzart nacherzogen werde, man muß nehmen, was die Natur gibt. Im Verein mit einer langen Verjüngungsdauer kann das ein ganz anderes Waldbild schaffen; es wird ein gemischter Wald entstehen, der eine plenterwaldähnliche Form annehmen kann. Die natürliche Verjüngung kann nicht Zweck der Wirtschaft sein, Ziel der Wirtschaft ist nicht nur die Wiederbestockung, sondern die Erwirtschaftung höchster Erträge, und zwar höchster Gelderträge. Man hat in dieser Beziehung dem Plenterwalde ohne weiteres die Fähigkeit abgesprochen, ökonomisch das zu leisten, was künstliche Verfahren, die sich der hergebrachten Waldbehandlung besser anpassen, zu bringen imstande sind — ohne zureichende Beweise. Denn solche Beweise sind in der Wirtschaft nur durch vergleichende Versuche zu erbringen. Man wird je nach der mehr oder weniger subjektiven Ansicht des Urteilenden Dutzende von Gründen für oder wider vorbringen können. Man wird aber nie durch solche die Sache entscheiden. Erst wenn Reviere längere Zeit plenterartig bewirtschaftet worden sind, werden sich Vergleiche ergeben, die uns dem Ziele näherbringen. Man muß objektiv genug sein, um nicht in einem Verfahren das allein höchste Erträge liefernde zu erblicken. Es können recht wohl Verhältnisse vorkommen, in denen man durch intensiven Kulturbetrieb, durch Steigerung der Kulturkosten eine Mehrung der Gelderträge zu erzielen imstande ist. Das spricht noch nicht gegen die Rentabilität des vorzugsweise auf natürliche Verjüngung aufzubauenden Waldes. Immer wieder muß darauf hingewiesen werden, daß der Erfolg der Waldwirtschaft nicht nur in der Erzeugung guter Jungorte beruht, sondern in dem Ertrage überhaupt. Aber auch der Ertrag ist nicht allein ausschlaggebend. Bei gleichem Ertrage kann eine Wirtschaft der andern weit überlegen sein, wenn die eine ein besseres Waldvermögen schafft als die andere. Man muß in dieser Beziehung wohl beachten, daß die ständige Auslese im plenterwaldartig bewirtschafteten Walde, im Dauerwalde, eine Besserung der sogenannten Qualitätsziffer des stehenden Holzes erreichen muß[5]). Bei einer Prüfung des Wirtschaftserfolges, der sich auf den Zeitraum von a Jahren erstreckt, ist also zu vergleichen der Geldertrag in a Jahren, vermehrt oder vermindert um die Differenz des Waldwertes im Jahre x und $x + a$. Das Streben, in dieser Hinsicht den Wirtschaftserfolg zu steigern, muß jeder Wirtschafter haben. Eine plenterartige Wirtschaft wirkt durch ständige Auslese geradezu konservativ. Sie erhält das Gute, Wüchsige, sie entfernt das Minderwertige, Unwüchsige. Das ist überaus einfach und naheliegend. Wir möchten daher die Dauerwaldwirtschaft als die Wirtschaft des gesunden Menschenverstandes bezeichnen, insofern, als es fraglos vorteilhaft ist, das Gute im Walde zu erhalten und das Schlechte zu entfernen, gerade wie ein Großunternehmen rentabler wird, wenn Einzelbetriebe, die nicht rentieren oder Verluste bringen, abgestoßen werden. Mögen wir in die Nadelholzbestände der deutschen Mittelgebirge gehen oder in die Laubholzorte Nord- und Westdeutschlands oder in die Kiefernorte Nord- und Ostdeutschlands, überall sehen wir eine große Verschiedenheit der die Bestände zusammensetzenden Bäume nach Zuwachs und Qualität. Das Geringste, Schlechteste zunächst zu hauen, das haben zwar auch andere Betriebs- und Einrichtungsverfahren, können aber ihren Zweck nicht so gründlich erreichen.

Die Periodenwirtschaft teilte die ältesten und schlechtesten Teile des Waldes möglichst abteilungs- (jagen-) weise der I. Periode zu.

Die Bestandswirtschaft nimmt in der ersten Wirtschaftsperiode die schlechtesten, ältesten, am wenigsten zuwachsenden Bestände hinweg.

Die Baumwirtschaft, d. h. die Plenterwirtschaft, die Dauerwaldwirtschaft, entfernt zunächst die schlechtesten und am wenigsten zuwachsenden Bäume, d. h. auch solche, die keinen genügenden Wertzuwachs mehr haben. Ein solches auf der Hiebsreife des Einzelbaumes gegründetes Hiebsverfahren wird freilich die gleichmäßigen und gleichalten Bestände bald auf-

[3]) **Räumliche Ordnung**, 2. Aufl., S. 97.

[4]) **Forstw. Zentralblatt** 1914, S. 185.

[5]) Diese Besserung der Bärenthorener Bestände im Vergleich zu andern ist von Kritikern der Dauerwaldwirtschaft zu wenig, teilweise gar nicht hervorgehoben worden.

Digitized by Google

lösen und aus dem Walde verschwinden lassen, zum Vorteile der Holzerzeugung[6]). In fast allen deutschen Revieren läßt sich auf Grund der seitherigen Wirtschaftsergebnisse, die sich zuweilen viele Jahrzehnte zurück überschauen lassen, und auf Grund der Veränderungen des Holzvorrats die mögliche Massennutzung annähernd genau bestimmen[7]). Wenn man nun diese mögliche Massennutzung mittels Einzelentnahmen, die vorzugsweise wenig — an Masse und Wert — zuwachsende Bäume treffen, aus dem Walde nimmt, so muß hierdurch notwendig der Zuwachs an Masse und Wert steigen, infolgedessen aber auch der Vorrat in gleichen Beziehungen. Der Einwand ist naheliegend, daß dieses Verfahren sich nicht auf unbestimmte Zeit hinaus fortsetzen ließe. Es könnte der Fall eintreten, daß man den relativen Zuwachs gesteigert hat, daß aber der absolute Zuwachs zurückgegangen ist. Dem beugt natürliche Verjüngung vor und deswegen soll nach meiner Ansicht Dauerwaldwirtschaft mit natürlicher Verjüngung verbunden sein. Denn wenn Dauerwaldbetrieb auch mit künstlicher Vorverjüngung denkbar erscheint, so ist doch die Rentabilität eines solchen zu bezweifeln, auf alle Fälle ist sie geringer als da, wo natürliche Verjüngung die Entnahmen ersetzt.

Ohne Frage hat der Plenterwald in neuerer Zeit an Ansehen und an Anhängern gewonnen. Aus der Schweiz und aus dem badischen Schwarzwald sind immer wieder Beispiele gebracht worden, die für die hohe Leistungsfähigkeit dieser Wirtschaft Beweise bringen. So hat Forstmeister Balsiger in den beiden letzten Jahrzehnten sein Wort für den Plenterbetrieb erhoben, und seine Veröffentlichung „Der Plenterwald", die 1925 in zweiter Auflage[8]) erschienen ist, wird dabei mitwirken, dem Plenterbetriebe eine objektivere Beurteilung zu verschaffen und neue Anhänger zuzuführen.

Freilich, wenn man die Äußerungen in der forstlichen Literatur, auch in neuerer Zeit, durchsieht, muß mun darüber erstaunt sein, welche Vorwürfe gegen diesen Betrieb erhoben werden. Es wird von einer plan- und kontrollosen Wirtschaft gesprochen, ja es ist behauptet worden, daß ein Revierverwalter in zehn Jahren sein Revier damit ruinieren könne und anderes mehr. Man vergleiche, was hierzu Balsiger und Eberbach sagen. Ich widerstehe der Versuchung, im allgemeinen auf alle diese Einwände einzugehen. Bei Besprechung der Praxis meiner Wirtschaft wird hier und da darauf zurückzukommen sein. Nur zu einigem möchte ich hier Stellung nehmen. Oft wird dem Vorverjüngungsbetrieb zum Vorwurf gemacht, daß hier und da Fehlstellen ohne Bestockung sich vorfinden, im Gegensatz zu wohlgelungenen Kahlschlagkulturen, die auf weiten Flächen einen gleichmäßigen Jungbestand — freilich nicht immer — aufweisen. Es ist wohl zu beachten, daß die natürliche Verjüngung, auch wenn sie nicht gleichmäßig gerät, eine Stammzahl bringt, die durch künstlichen Anbau, wenigstens bei der vorwiegend gebräuchlichen Pflanzung, nicht erreicht wird. Es wird stellenweis eine Überbestockung geschaffen. Unter Mittel- und Althölzern findet sich oft dichter Unterwuchs, sodaß Bäume entnommen werden können, ohne daß es eine Lücke gibt. Wer in der praktischen Wirtschaft steht und Absatz für Kleinsortimente, Reisstangen und Schmuckbäume hat, der weiß in dieser Beziehung die natürlichen Verjüngungen wohl zu schätzen. Ähnlich verhalten sich die Saaten. Auch unregelmäßig geratene geben viel mehr Vornutzungen als regelmäßige Pflanzbestände. Der Einwand ist naheliegend, daß derartige Vornutzungen nur in gewissen Absatzlagen möglich und nutzbringend sind. Doch ist wohl zu berücksichtigen, daß bei den heutigen Preisen für schwache Stangen die Verfrachtung solcher auch auf weitere Entfernungen möglich ist.

Was die unbestockten Stellen in den natürlichen Verjüngungen betrifft, so muß darauf hingewiesen werden, daß sie nicht etwa ganz unproduktiv sind. Es ist eine bekannte Tatsache, daß die Wurzelverbreitung unserer Waldbäume viel größer ist als die Ausladung der Kronen. Ändert sich aber der Zustand der Bodendecke in den nicht natürlich verjüngten, verunkrauteten Stellen mit dem Emporwachsen der sie umgebenden Jungwüchse nicht oft sehr rasch und wird er nicht so empfänglich für nachkommende Verjüngung? Ist überhaupt eine gewisse Verunkrautung stets Hindernis für natürliche Ansamung? Keineswegs. Bei oberflächlicher Beobachtung könnte man hier auf dem Revier des Verfassers zu der Meinung kommen, daß Heidelbeerkraut den Eichenaufschlag begünstige. Denn in so verunkrauteten Stellen sieht man oft mehr junge Eichen als nebenan, wo die Bodendecke wesentlich günstiger zu sein scheint. Auch das übel beleumundete Heidekraut könnte man für einen Förderer des Kiefernanflugs halten. Neben einer Kiefernparzelle (Abt. 58 des Revieres) liegt

[6]) Siehe Eberbach, Ordnung der Holznutzungen, S. 6 ff.

[7]) Zu vergl. des Verfassers Ausführungen im Jahrgang 1920 dieser Zeitschrift, S. 200 ff.

[8]) Büchler & Co., Bern 1925. Wenn S. 6 Balsiger sagt, daß ohne Weißtanne der Plenterwald zur Zufälligkeit herabsinke, so kann das nur für die Schweiz regionale Bedeutung haben. Schon Eberbach hat in seiner „Ordnung der Holznutzungen" (Karlsruhe 1913), S. 4 und 5 dem widersprochen.

Digitized by Google

eine schon sehr lange als Schaftrift benützte alte Teichfläche. Diese ist an einer Stelle stark mit Heidekraut überzogen, und hier auf der etwa 10 a haltenden Fläche findet sich reichlich Kiefernanflug, sonst kaum etwas. Da finden wir des Rätsels Lösung. Während dort, wo keine Heide steht, die weidenden Schafe fast jede Anflugkiefer glatt abschneiden, ziehen sie hier die Heide vor. Ähnlich tut dies das Wild beim Heidelbeerkraut — es liegt hier also eine mittelbare Beförderung der natürlichen Verjüngung vor[9]). Ebensowenig kann Graswuchs diese verhindern, im Gegenteil, erst eine gewisse Graswüchsigkeit zeigt hier in den Kiefernbeständen an, daß der Boden für natürliche Ansamung empfänglich ist. Ein Beispiel, wie gut Laubholzanflug auch eine alte Grasnarbe zu durchdringen vermag. In einer etwa 60jährigen Eichen- und Eschenpflanzung wurde bis vor 22 Jahren das Gras verkauft und mit der Sense genutzt. Als die Grasnutzung eingestellt war, erschien natürliche Verjüngung (Eschen und andere Laubhölzer) in überraschender Menge. Jetzt ist der Unterwuchs schon über Mannshöhe. Tausende von Eschenloden sind hier schon entnommen worden, verkauft oder in andere Revierteile verpflanzt, ohne Schmälerung der Bestockung, die sich immer wieder aufs neue ergänzt.

Einen Einwand müssen wir noch berühren, die Beschädigung des Unterwuchses durch das Fällen und Herausbringen des gefällten Holzes. Der Verfasser ist in dieser Beziehung durchaus nicht ängstlich (so wenig, daß auf seinem Revier schon seit langem nicht mehr gerückt wird). Man muß sich sagen, daß bei zeitigem Beginn der Verjüngung, oder wie im Plenterwalde bei ständiger Verjüngung, die Natur das Vielfache dessen schafft, was man zur Bestandsbildung braucht. Eine alte, früher vielfach beachtete Regel war, die Bäume in den dichtesten Anflug zu werfen. Mögen Vorwüchse arg beschädigt und teilweise vernichtet werden, andere, unbeschädigte werden emporwachsen und neue an die Stelle der vernichteten treten. Die Natur gibt verschwenderisch. Von tausend Keimen kommt vielleicht noch nicht einer zum Ziele des Lebens, sich wieder fortzupflanzen. Schon der Säer sät ja viel mehr, als gedeihen kann. Bei Nadelholzarten streuen wir bis zu einer Million keimfähiger Samenkörner in den Boden und sind froh, wenn wenige Prozente die Kinderjahre der Bäume erreichen. Mehr noch streut die Natur aus. Also die Wiedervernichtung muß uns als ein natürlicher, notwendiger Vorgang erscheinen, wie es im Meyerschen Säerspruch heißt: „Dort fällt ein Korn, das stirbt und ruht. Die Ruh ist süß. Es hat es gut. Hier eins, das durch die Scholle bricht. Es hat es gut. Süß ist das Licht." Also eine solche Schicksalsergebung muß auch der Wirtschafter haben, der mit der Natur arbeitet. Er darf nicht immer ängstlich nach unten sehen, was aus dem Naturgesäten wird. Wenn es geht, soll man Fällungsschäden vermeiden. Einen Betrieb hauptsächlich daraufhin einzurichten, daß man ihnen vorbeugt, halten wir für verfehlt. Es ist ein Widerspruch, wenn man den Zuwachs der Altbäume rühmen hört, und wenn trotzdem die Verjüngungshiebe dem Anflug zuliebe rasch vorwärtsschreiten. Es ist ein Widerspruch, wenn man mit Unkosten rücken läßt und dann Kosten aufwenden muß, um die dichten Anflughorste zu durchschneiden[10]).

Nur eine lange Verjüngungsdauer läßt uns den Zuwachs voll ausnützen und ersetzt Lücken, mögen sie durch Fällung oder sonst wie entstanden sein.

Daß die Wirtschaft immer und immer wieder das Bestreben haben muß, das Beschädigte zu entfernen, braucht kaum gesagt zu werden. Es wird sich bei oft wiederkehrendem Hiebe Gelegenheit finden, solche Säuberungshiebe vorzunehmen.

Wir wiederholen, daß als Gegenbeweis gegen die Vorwürfe, die dem Plenter- und dem Dauerwalde gemacht werden, der Versuch gelten muß, der in der praktischen Wirtschaft angestellt wird. Da, wo der plenterweise Betrieb sein Heimatrecht gewahrt hat, ist das kaum notwendig; um so mehr dort, wo eine hundertjährige Übung beinahe hat vegessen lassen, daß der Wald anders als aus Gesätem und Gepflanztem emporwachsen kann. Bärenthoren hat sicher Schule gemacht, und solche Versuche sind vielenorts im Gange. Freilich ist hierfür eine freiere Gestaltung der Wirtschaft notwendig, als es die seither übliche Schematisierung der Betriebe zuläßt. Nur der von der Zwangsjacke eines ins einzelne gehenden Wirtschaftsplanes befreite Revierverwalter kann von eigenem Eifer getragen das schaffen, was der Dauerwald bezweckt. In dieser Beziehung wirkt schon das Aufgeben der Trennung von Abtriebs- und Zwischennutzung befreiend. Als einen solchen Versuch betrachte ich auch die gegenwärtige Bewirtschaftung des Ernseer Reviers. Es soll zunächst in folgendem gezeigt werden, weshalb hier von der Kahlschlagwirtschaft abgegangen wurde, und wie die Ernseer Dauerwaldwirtschaft, die natürlich meist nur im Entstehen sein kann, vor sich geht.

[9]) Ohne Unkraut würden wir selbst bei mäßigem Wildstande ganz andere Wildschäden haben.

[10]) Zu vergl. Oberforstmeister Stephani, Erfahrungen auf dem Gebiet der Femelschlagwirtschaft, Jahrgang 1926 dieser Zeitschrift, S. 242 rechts.

Digitized by Google

Wenn man von einer nahezu ein Jahrhundert geübten Wirtschaft abgeht, so müssen gewichtige Gründe hierfür vorliegen. Der größte Teil des Revieres, etwa acht Zehntel, wurde im Kahlschlagbetriebe bewirtschaftet. Innerhalb dieser Betriebsklasse wurde fast nur die Fichte angebaut.

Die Bestände des Ernseer Revieres stocken vorwiegend auf mittlerem Buntsandstein. Seine mittlere Erhebung ist etwa 250 m. Es liegt im Gebiete der weißen Elster, da, wo sie die Berge verläßt und ins Flachland eintreten will. Die Niederschläge sind nur mäßig, gegen 600 mm; namentlich ist zu beachten, daß regenarme Frühjahrsperioden häufig sind.

Die Fichte steht hier an der Grenze ihres Verbreitungsgebietes. In den hier besonders verderblichen dürren und heißen Jahren 1904 und 1911 starben auch ältere Fichtenpflanzungen flächenweise ab, andere wurden so dezimiert, daß durch Einbau von Kiefern nur eine wenig befriedigende Bestockung erzielt wurde. Aber auch ältere Fichtenorte lichteten sich infolge des starken Anfalls von Dürrlingen erheblich. Die trockenen Jahre 1915, 1917, 1921 wirkten ähnlich, aber nicht so stark. Die natürliche Verjüngung der Fichte, der von jeher hier Beachtung geschenkt wurde, versagte unter diesen Umständen. An manchen Orten ging der Erfolg versprechende Anflug wieder zurück. Fichtensamenjahre sind sehr selten. Selbst das anderwärts so reiche Samenjahr 1924 brachte hier gar nichts. Sehr zu beachten ist auch, daß die Fichte auf dem hiesigen lehmigen Boden sehr zur Stammfäule neigt, namentlich in den feuchteren Schluchten, wo man starke Bäume findet, während oben auf dem ebeneren Teile die Fichten nur recht mäßige Stärken erreicht haben, die ihr Alter kaum vermuten lassen. Schneebruch fehlt fast vollständig. Das ist günstig für die Qualität der Hölzer, aber es ist hier und auf Nachbarrevieren nicht zu verkennen, daß Saaten und dichte Pflanzungen in ihrer Entwicklung stark zurückgeblieben sind, um so mehr, als kräftige Durchforstungen hier wie überall nicht üblich waren. Wenn nun auch der jetzige Revierverwalter diese schon seit mehr als 20 Jahren hat ausführen lassen, so ist doch unverkennbar, daß die Fichte hier nicht so stark darauf reagiert wie in Gebirgsrevieren. Ihre „Ausladefähigkeit" ist gering.

Anders verhalten sich die Kiefer und die Laubhölzer, insbesondere die Eichen. Die Kiefer hat die verhängnisvollen Trockenjahre gut überstanden, sie trägt reichlich Samen und stellt sich häufig von selbst in den Fichtenkulturen ein. Sie war jahrelang eine verfolgte Holzart und fehlt in manchen Fichtenstangenhölzern fast vollständig; denn früher glaubte man, nur die Fichte könne den höchsten Reinertrag liefern. Wenn nun auch der Wert der ersten Vornutzungen bei der Fichte den der Vornutzungen bei der Kiefer[11]) übertrifft, so ist doch nicht zu verkennen, daß bei hiesigem Standort die Kiefer der Fichte in der Stärkeentwicklung überlegen ist. Von einem Fichtenschlage mit eingesprengten Kiefern, in dem die besseren Teile fast rein mit Fichten bestockt waren, hielt der Mittelstamm bei den Fichten 0,45 fm, bei den Kiefern 0,85 fm. Ein anderer unter ähnlichen Verhältnissen bei stärkerer Kiefernbeimengung gab für die Kiefer einen Mittelstamm von 0,69 fm, für die Fichte von 0,52 fm. Hierzu kommt, daß die Kiefer in stärkeren Abmessungen besser bezahlt ist als die Fichte. Vor dem Kriege war der Höchstpreis für gute starke Fichte etwa 30 Mark, bei der Kiefer lag er um 5 Mark höher.

Beinahe noch besser als die Kiefer ertrug die Unbilden der heißen und trockenen Jahre die Eiche. Häufige Samenjahre, wenn nicht — glücklicherweise seltene — Spätfröste oder die häufig auftretenden Wickler (Tortrix viridana)[12]) den Fruchtansatz geschädigt haben, sorgen für die Nachzucht, und der hier häufige Nußhäher ist für die weitere Verbreitung tätig[13]). Auch Ahorne und Eschen verhielten sich ähnlich, nur die Birke schien die mit der Dürre verbundene Hitze nicht gut zu ertragen.

Man mußte hiernach annehmen, daß die natürlichen Entwicklungsbedingungen für die Fichte bei weitem nicht so günstig sind als für die Kiefer und Laubhölzer. Allerdings ist hierbei entschieden nicht ohne Einfluß die starke Rauchentwicklung der sehr industriellen Gegend. Diese schädigt nicht nur das Blattvermögen und hiermit den Zuwachs, um so mehr, je langlebiger die Nadeln sind, auch der Fruchtansatz wird beeinflußt[14]). Schon deswegen muß die hier noch gering vertretene Tanne als eine aufgegebene Holzart betrachtet werden, während die nicht autochthone Lärche gut gedeiht und sich natürlich verjüngt.

---

[11]) Eine 1904 ausgeführte Kiefernsaat hat auf 1,23 ha bis jetzt (einschließlich des Jahres 1926) 60 fm Brennholz geliefert, die allerdings nur bei der seitherigen großen Nachfrage nach solchem sehr gut verwertet wurden.

[12]) In diesem Jahr trat recht empfindlich schädigend die Eichen-Miniermotte (Tinea lugipenella) auf, sodaß viele Eichen sich erst spät durch neue Triebe aus Adventivknospen begrünten.

[13]) Zu vergl. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1926. Mitteilungen des Herrn v. Bülow im Märzheft und des Verfassers auf S. 382.

[14]) Siehe Gerlach, Naturverjüngung und Rauchschäden. Silva 1922, S. 161 ff.

Digitized by Google

Nicht ohne Einfluß auf den Entschluß des Revierverwalters, Bestockung und Betriebsart umzugestalten, war die Überlegung, daß viele unserer einheimischen Holzarten nur in einer dauerwaldähnlichen Wirtschaft fortkommen können. Auf dem größten Teile des Reviers war die ursprünglich heimische Linde verschwunden, die Ulme findet sich nur noch vereinzelt. Ebenso fehlt die Hainbuche auf manchen Revierteilen. Kirschbäume, Feldahorne, Ebereschen, wilde Kernobstbäume, alles wird in einem Plenterwald Platz finden.

Wenn nun auch der erstrebte, aus Nadel- und Laubhölzern gemischte Dauerwald eine ganz andere Zusammensetzung aufweisen wird als der gegenwärtige, meist schlagweise künstlich begründete, so ist doch zu erwarten, daß die Fichte immer einen erheblichen Anteil an der Bestockung behalten wird. Denn wenn auch die Fichtensamenjahre hier sehr selten sind, so beweisen doch hier und auf benachbarten Revieren Kiefernbestände, die mit Fichtenunterwuchs dicht ausgefüllt sind, daß nach Jahrzehnten mit spärlichem Samenanhang auch reichliche Besamung kommen kann. Auf alle Fälle ist zu beobachten, daß im Laubholzplenterwald die Fichte langsam, aber doch fortschreitend mehr zu sehen ist.

Im nächsten Teil meiner Ausführungen soll gezeigt werden, in welcher Weise das Erstrebte erreicht werden soll. Ich muß noch vorausschicken, daß hierbei fast nirgends für größere Flächen mit Bestimmtheit angegeben werden kann, wie der zukünftige Bestand aussehen wird. Selbst für den Anteil der Holzarten ist kein bestimmtes Verhältnis in Aussicht genommen. Maßgebend ist, daß wertvolle Bäume stets begünstigt werden. Der Wert eines Baumes ist aber sehr relativ. Er richtet sich nicht nur nach der Holzart, sondern beinahe noch mehr nach der Stammform, und auch seine Bedeutung für die Bodenpflege ist zu würdigen. Wohl zu beachten ist, daß wir vorsichtig in der Beurteilung des Wertes und Unwertes einer Holzart sein müssen. Wir können nicht wissen, wie diese Wertverhältnisse in hundert Jahren sein werden. Im allgemeinen war die Entwicklung der letzten hundert Jahre so, daß der Absatz des Holzes aller Arten immer leichter möglich wurde. Es ist nicht ausgeschlossen, daß, wenn die chemische Verwertung des Holzes weiter fortschreitet, die gegenwärtigen Wertverhältnisse sich sehr umgestalten.

Das Bestreben der Verwaltung geht also dahin, allenthalben einen aus den einheimischen Nadelhölzern (Kiefer, Fichte, Lärche) und Laubhölzern (Eiche, Buche, Ahorn, Hainbuche, Linde, Ulme u. a.) gemischten ungleichaltrigen Wald zu erziehen. Es sollen ebensowenig Bestände entstehen nur aus Nadelhölzern, wie solche nur aus Laubhölzern zusammengesetzt. Diese Umwandlung erfolgt fast ausschließlich auf natürlichem Wege; nur da, wo eine Holzart fehlt, bringt man sie in sehr mäßigem Umfange künstlich ein. Kulturkosten entstehen in geringem Betrage, Kahlschläge werden nicht ganz ausgeschlossen, aber auf solche Orte beschränkt, wo das Holz älter ist und die natürliche Verjüngung allzulange dauern würde.

Da der Verfasser der Ansicht ist, daß die natürliche Verjüngung eine Bedingung für die Durchführung eines rentablen Dauerwaldbetriebes ist, so wird dieser schon sehr zeitig besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Zunächst handelt es sich um Erziehung von Mischbeständen an Stelle der reinen Fichtenbestände. Es wird nicht nur jede Buche freigestellt, wie das Forstmeister Kautz-Sieber[15]) mit Recht nachdrücklich gefordert hat, auch jede Eiche, jeder Ahorn, jede Esche wird sorgfältig bei den Durchforstungen frei gehauen. In Beständen, in denen sich wenig oder kein Laubholz befindet, ist man bei dieser Art der Baumpflege nicht wählerisch. Auch schlechtgeformte, schaftlose Bäume werden begünstigt. Man nimmt an, daß die spätere Nachkommenschaft solcher und die günstige Einwirkung des fallenden Laubes auf den Boden einen etwaigen Zuwachsverlust reichlich ausgleicht. So sorgt man für die gewünschte Mischung der Bestände und bekommt Massen zur Erfüllung des Hiebssatzes ohne Entblößung des Bodens. Ähnlich wie bei den Laubhölzern verfährt man bei den Kiefern in Fichtenbeständen, nur kann man hier, weil sie stärker vertreten sind, wählerischer sein und bei den Lichtungen manche schlechte Kiefer wegnehmen. Mit der Erweiterung der Kronen der freigestellten Bäume tritt wieder eine Art Kronenspannung ein, die von neuem Entnahmen möglich und notwendig macht. Die Umlichtung solcher Mutterbäume soll so groß sein, daß bei starkem Wind ihre Zweige nicht von Nachbarbäumen abgeschabt werden und möglichst vollen Lichtgenuß haben. Dann entwickeln sich ihre Kronen und erhalten die Fähigkeit, Samen zu erzeugen. Im übrigen werden die reinen Fichtenbestände stark durchforstet. Früher wurden die Durch-

[15]) Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1921, S. 394, 395. „Aus einem eingesprengten Buchenstamm kann, wenn er zum Samenbaum erzogen wird, eine Gruppe oder ein kleiner Horst von Buchen entstehen, der zweckmäßig vorwüchsig erzogen wird. Es muß gefordert werden, daß jeder Forstmann, Revierverwalter oder Förster jede Buche in sonst reinem Fichtenbestand kennt und daß keine Stelle im Revier zu finden ist, wo solcher Buche nicht geholfen wird."

Digitized by Google

forstungen nach 5 Jahren, jetzt nach 2—3 Jahren wiederholt. Man glaubt mit den kürzeren Umlaufzeiten den Zuwachs besser ausnutzen zu können. Die früheren starken Durchforstungserträge (30—40 fm Gesamtmasse für das Hektar) sind demzufolge zurückgegangen, obwohl eine größere Lichtstellung erstrebt und erreicht wird. Denn man ist immer bestrebt, den dritten Teil des Baumes als begrünte Krone zu erhalten, um trotz der Seltenheit der Fichtensamenjahre die Möglichkeit natürlicher Verjüngung zu schaffen. Daß diese nicht ausgeschlossen ist, zeigen einzelne samentragende Fichten in diesem Jahre (1926), die im Lichtgenuß stehend auf diesen so reagierten.

Soviel ich in naher und weiter Umgebung gesehen habe, wird auf gute Ausbildung der Baumkronen meist viel zu wenig Wert gelegt. Es ist zu vermuten, daß man sich vor stärkeren Eingriffen in die Bestandsmassen scheut. Auch in dieser Beziehung wird das Beispiel Bärenthorens weiter Schule machen. In meinem Zimmer hängen zwei Faksimilereproduktionen P. Hey'scher Skizzen (bei Hubert Köhler, München, Bl. II und III), die eine, „Beim Weiher", stellt einen schönen Plentersaumschlag dar. Aber welche Kronenbildung im Altholze! Manche Fichten haben kaum ein Fünftel grün beastete Krone. Die andere Skizze, „Bei Rauchenzell", zeigt im Vordergrund eine herrliche Fichte, deren Äste bis auf den Boden herabreichen. Zwischen beiderlei Art muß der Wirtschafter ein Mittel schaffen, daß die größere Hälfte des Stammes glatt, die kleinere grün beastet ist. Bei einem Baume von 30—35 m Länge genügt es, wenn ein Stammstück von 20 m astfrei ist. Es soll niemand sagen, der Plenterwald erzeuge minderwertiges Holz. Auf das untere Stammstück kommt es bei der Bewertung eines Baumes vor allem an. In dieser Beziehung ist die langsamere Entwicklung des Halbschattenbaumes ein Vorteil, denn der untere Stammteil wird nur durch lange grünbleibende Äste entwertet, die der Freistand schafft. Man kann nicht von unterwüchsigen Bäumen denselben Massenzuwachs verlangen wie von solchen, die in voller Belichtung stehen, und man kann nicht, wie es Wiedemann tut, von schweren Zuwachsverlusten[16]) sprechen. Vermeidet man plötzliche Freistellungen, wie es dem Wirtschafter im Plenterwalde möglich ist, so wird eine gute Form, eine „Edelform", durch allmähliches Hinaufdrängen der Krone stets zu erreichen sein. Namentlich in den mittleren Teilen gruppenweis kommender Vorwüchse werden immer genügend Bäume mit besten Schaftformen erzogen werden können. Auf die Notwendigkeit ständiger Auslese haben wir schon oben hingewiesen.

Die größere Lichtstellung der Fichtenbestände bewirkt, daß in ihnen, namentlich von Außenrändern her, natürliche Verjüngung beginnt, mögen dies Kiefern, Eschen, Ahorn oder Eichen sein. Letztere trägt auch ins Bestandsinnere der Nußhäher, und namentlich unter freigestellten Kiefern finden wir nicht selten als erste Ankömmlinge junge Eichen.

Hier kann die natürliche Verjüngung nur langsam vorwärtsschreiten, und das ist nicht der Absicht des Wirtschafters entgegen, weil die früher dicht stehenden Fichtenbestände nur langsam zu stärkerem Holze heranwachsen können.

Wesentlich rascher wird die natürliche Verjüngung in Kiefernbeständen. Diese brauchen nicht eben sehr licht gestellt zu werden. Die Hiebe beschränken sich zunächst auf die Entfernung aller nicht tadellos gewachsenen Bäume. Fichten-Zwischenwuchs bleibt erhalten, bis der kommende Anflug zeigt, daß es Zeit ist, eine größere Lichtung zu schaffen. Später, in stärkeren Orten greift man bei den Plenterungen zu den stärksten Bäumen, um mittelstarke und schwache in die höheren Klassen heranwachsen zu lassen[17]). Auch

[16]) Wiedemann, Die praktischen Erfolge des Kiefernbauerwaldes, S. 95.

[17]) In wenig gelichteten Vollbeständen steigt der Zuwachs mit dem Durchmesser, in gelichteten Beständen fällt er in gleicher Beziehung, wie der Verfasser aus umfangreichen Zuwachsuntersuchungen bereits 1896 festgestellt hat (vergl. 1896er Jahrgang dieser Zeitschrift S. 266 ff.). Die hier aufgeführten Feststellungen seien aus dem Manuskript durch einige damals nicht gedruckte Untersuchungen ergänzt:

a) 61—70jährige Fichten, Mittel aus 180 untersuchten Stämmen:
Bei Brusthöhendurchmessern von 15 bis 33 cm ergibt sich ein fast gleichbleibendes Massen-Zuwachsprozent von 3,1 bis 3,0.

b) 81—90jährige Fichten, Mittel aus 550 Stämmen:
Bei Brusthöhendurchmessern von 17 bis 47 cm fällt das Massenzuwachsprozent von den schwächsten zu den stärksten Stämmen von 2,5 auf 2,1.

c) 81—90jährige Fichten, Vollbestände, 80 untersuchte Stämme:
Brusthöhendurchmesser 18—44 cm,
Massenzuwachsprozent 1,2—2,3.

d) 81—90jährige Fichten, Verjüngungsklassen, 215 untersuchte Stämme:
Brusthöhendurchmesser 20—44 cm,
Massenzuwachsprozent 2,35—1,95.

e) 81—90jährige Fichten, Vollbestände, 318 untersuchte Stämme:
Brusthöhendurchmesser 16—50 cm,
Massenzuwachsprozent 2,0—2,45.

f) Kiefern, über 100 Jahre alt, 333 Stämme aus gelichteten Beständen:
Brusthöhendurchmesser 25—60 cm,
Massenzuwachsprozent 1,40—0,95.

Der hieraus ersichtliche Zuwachsgang fordert also zur kräftigen Durchlichtung der Bestände auf; später wird sich meist der Hieb auf den stärksten Stamm empfehlen, beson-

Digitized by Google

in den Kiefernbeständen werden die Laubhölzer begünstigt in Absicht auf Erziehung eines gemischten Bestandes, ebenso auch jüngere, wüchsige Fichten, die Samen zu geben versprechen. Ältere Fichten sind meist rückgängig und werden zeitig entnommen.

Die Laubholzbestände bestanden bis vor etwa zwei Jahrzehnten aus gleichmäßigen, ziemlich gleichalten künstlich begründeten Beständen, zum größten Teile aber aus Mittelwald.

Der Mittelwaldbetrieb älterer Zeit war hier wie anderwärts recht verschiedenartig. Er hatte da, wo wenig Oberholz vorhanden war, Ähnlichkeit mit dem Kahlschlagbetrieb unter Belassung von Überhältern, auch insofern, als die Erziehung der späteren Nutzholzbestockung hauptsächlich durch Einpflanzungen erreicht werden sollte. Natürlicher Ansamung wirkte Graswuchs im Verein mit den schnell aufschießenden Stockausschlägen entgegen. In Schlägen mit reichlicherem Oberholz nahm der Mittelwald eine plenterwaldartige Form an. Die Mittelwaldbestände, namentlich die mit wenig Oberholz, hat man, um sie in eine Plenterwaldform überzuführen, zunächst unberührt gelassen. Man erreichte dadurch einen Bestandsschluß, der einen günstigen Bodenzustand herbeiführte und etwaige Dornen und Sträucher unterdrückte und absterben ließ. Beim ersten Hieb durchforstete man das seitherige Unterholz und nahm die schlechtesten Oberholzbäume weg. Auf jedem Ausschlagstock blieben die besten Ausschläge stehen, entweder nur einer oder auch zwei und drei. Hierfür wurden die geradesten und am tiefsten stehenden ausgewählt. Holzarten, die man in stärkerem Maße zur Bestandsbildung heranziehen wollte, wurden besonders geschont, namentlich auch in Rücksicht auf den zu erwartenden Samenertrag, der ja bei Ausschlägen zeitig eintritt. Schon nach wenigen Jahren bildete sich wieder Bestandsschluß, der einen erneuten Durchhieb möglich und wünschenswert machte. Nach einer derartigen nochmaligen Sichtung des Unterholzes kann nun die eigentliche Nutzholzwirtschaft beginnen, indem Oberholzbäume in größerer Anzahl gehauen werden. Dabei ergibt sich der greifbare Vorteil, daß auch der weitere Durchhieb des Unterholzes nunmehr besser verwertbares, stärkeres Brennholz liefert. Jetzt machen viele solcher alten Mittelwaldorte den Eindruck von Nutzholzbeständen. An den stärkeren Bäumen entstehen keine Wasserreiser mehr. Ältere Eichen, die dürre Kronen zeigten, haben sich förmlich verjüngt.

Die gleichförmigen Laubholzbestände aus Eichen, Buchen, Birken werden in kurzen, meist dreijährigen Zwischenzeiten geplentert. Es ist hier unverkennbar, daß ein großer Teil der Bäume den Anforderungen, die man an einen Nutzholzbaum stellen muß, nicht entspricht. Bei Wegnahme der schlechten Stämme kommt man von selbst zu einer Lichtstellung, die Verjüngung erfordert.

Es ist naheliegend, nach dem Ergebnis der seitherigen Wirtschaft zu fragen. Da kann man ebensogut sagen, es ist viel, wie es ist wenig erreicht worden. Der Zweck der Wirtschaft, einen aus allen einheimischen Holzarten gemischten Dauerwald herzustellen, läßt sich bei gleichförmigen Beständen nicht in kurzer Zeit verwirklichen.

Wenn man aber auf den Gang der Verjüngung sieht, auf die Entwicklung der Waldbestände, so kann man sich sagen, daß insofern viel gewonnen wurde, als man dem Ziel der Wirtschaft immer näher kommt. Die natürliche Verjüngung nimmt von Jahr zu Jahr zu, obwohl die systematische Erziehung von samentragenden Bäumen in größerem Maße und in gründlicherer Weise erst seit wenigen Jahren erfolgt.

Bei den früheren Mittelwaldorten kann man von einem vollen, augenscheinlichen Erfolg sprechen. Die Besamung ist fast überall reichlich. Der natürliche Aufwuchs wirkt wiederum auf den Verschlag zurück, der gesteigert werden kann, wenn die mittleren und jüngeren Stärkeklassen reichlich vorhanden sind. Kulturkosten brauchen kaum mehr aufgewendet zu werden. Nur da, wo man früher einseitig die Eiche begünstigte, pflanzt man mit wenig Kosten gruppenweise Eschen, Ahorne und Buchen ein oder auch Hainbuchen und Linden. Teilweise kann auch Saat auf Stocklöchern erfolgen. Das Pflanzmaterial wird fast ganz aus dem natürlichen Anwuchse entnommen.

Ebensowenig Schwierigkeiten machen die übrigen Laubholzbestände. Hier kommen Eichen, Eschen, Ahorne, Linden. Letztere erscheinen teilweise so zahlreich, daß mir von einem Besucher die Befürchtung ausgesprochen wurde, sie würden den Bestand zu dunkel und der Verjüngung der lichtliebenden Edelhölzer Schwierigkeiten machen. Ich glaube, daß es die Wirtschaft in der Hand hat, durch starke Eingriffe dem vorzubeugen, doch ist das eine spätere Sorge. Vorläufig freut man sich über die zunehmende Beschattung und Besserung des Bodens. Auch in solchen Beständen hatte man Gelegenheit, sich in Geduld zu üben, da wo das Wild (Rehe, Hasen, Kaninchen) die

---

ders dann, wenn ein erheblicher Wertzuwachs nicht mehr zu erwarten ist. Den Wertzuwachs kann man auf die Hälfte bis auf das Ganze des Durchmesserzuwachsprozentes einschätzen, den niedrigeren bei der Fichte, den höheren bei Laubhölzern und der Kiefer (zu vergl. des Verfassers Untersuchungen im Oktober-Heft 1897 der Allg. Forst- und Jagd-Ztg.).

Digitized by Google

natürliche Ansaat zurückhielt. Jahrelang gab es Stellen, die wie mit der Zaunschere beschnitten erschienen, bis sie plötzlich aufschossen und dem Geäse des Wildes entwuchsen. Man muß sich hierbei überlegen, daß ein dem Wilde zum Opfer gefallener Jahrestrieb noch nicht den vollen Zuwachsverlust eines Jahres bedeutet. Die Wurzeln wachsen weiter und geben dem Jungwuchse die Kraft, manches nachzuholen. Solche Beobachtungen kann man auch in Hochwildrevieren machen, wenn man sieht, wie jahrelang vom Wild beschnittene Fichtenpflanzungen mit einem Male mächtig in die Höhe wachsen.

In einem Eichenbestand wurden an einer Stelle Laubholzhalbheister eingepflanzt, weil man der Selbstverjüngung nicht traute. Jetzt stehen diese in dichtem Aufschlag und sind der Gefahr ausgesetzt, überwachsen zu werden; das wäre kein großer Schaden, denn ihre Form befriedigt wenig.

Auch die Kiefernbestände können in der Entwicklung der natürlichen Nachzucht keine Sorge machen, obwohl reichlich Gras und Beerkraut in ihnen entsteht. Man möchte sagen, daß mit dem Unkraut auch die natürliche Verjüngung kommt. Kiefern, Eichen, teilweise auch Eschen und andere Laubhölzer kommen zahlreich. Am wenigsten bis jetzt Fichten. Daß die Hoffnung auf ein zukünftiges Samenjahr nicht unbegründet ist, haben wir schon gesagt. Wie die Bestrebung, Mischhölzer zu Samen tragenden und Anflug gebenden Bäumen zu erziehen, zu raschem Erfolge führen kann, sah der Verfasser in diesem Jahre beim Auszeichnen eines Plenterschlages in einem mit Hainbuchen durchsetzten Kiefernbestande. Hier haben die freigestellten Hainbuchen schon reichlich Anflug gegeben und viele sind überreich mit neuem Samen ausgestattet. Wir bemerken, daß Hainbuche bei den Nutzholzversteigerungen zu den bestbezahlten Hölzern gehört, obwohl sie seither fast nur in geringen Stücken angeboten werden konnte.

Um zahlenmäßige Unterlagen für den Stand und das Fortschreiten natürlicher Verjüngung in Kiefernbeständen zu gewinnen, wurden in einigen Beständen Probestreifen[18]) von 1 m Breite genau ausgezählt. Das Ergebnis folgt:

Abt. 5 fg Ki und Fi (5,55 ha) auf zwei Probestreifen = 695 Quadratmetern wurden gezählt 537 Jungwüchse, d. h. für das Hektar umgerechnet 7727 Stück, davon

2245 Kiefern,
86 Fichten,
2288 Eichen,
2403 Birken
705 Eschen;

außerdem für den Hektar 158 Stück alte Kiefern. Auszählung erfolgte im Juli 1926, nachdem zwei Jahre vorher ein Plenterschlag gemacht war, der für das Hektar etwa 40 fm Gesamtmasse entnommen hatte. Bei Auszeichnung dieses Schlages (Sommer 1924) war von Unterwuchs noch sehr wenig zu sehen. Unter den Jungwüchsen befinden sich sehr viel einjährige, nur wenig ältere. An Altholz stehen gegenwärtig etwa 220 fm.

Abt. 21 f (3,27 ha) auf 422 Quadratmetern in gleichfalls zwei Probestreifen wurden gezählt 510 Jungwüchse, das sind für das Hektar 12085 Stück, nämlich:

6919 Kiefern,
924 Fichten
166 Lärchen,
3057 Eichen,
853 Birken,
166 Ahorn und Eschen;

außerdem für das Hektar 521 Stück alte Kiefern. Der letzte Plenterschlag mit etwa 40 fm für das Hektar erfolgte im Herbst 1925. Das stärkere Holz ist bereits abgeschleppt und abgefahren. Es liegen nur noch schwache Stämme (bis 15 cm). Dieser Ort ist ebenso wie der in Abteilung 5 ziemlich stark vergrast. Es stehen noch etwa 220 fm. In beiden Orten sind die Stöcke gerodet worden, wie überhaupt die Rodung der Stöcke im Interesse der Brennholzversorgung der Bevölkerung Regel ist (meist Abgabe zur Selbstgewinnung). In Abteilung 21 konnte, da die Rodung erst kürzlich erfolgte, kein Anflug auf den Stocklöchern stehen, wohl aber in Abteilung 5. Da in Abteilung 21 bereits vor zwei Jahre einiger Unterwuchs zu sehen war, ist anzunehmen, daß im Verhältnis zur Gesamtzahl hier kein so überwiegender Teil auf die letzten Jahre 1925 und 1926 kommen kann. Immerhin ist schätzungsweise festzustellen, daß in beiden Abteilungen mindestens 3500 Stück im Durchschnitt der beiden letzten Jahre neu gekommen sind; obwohl die Samenerzeugung der freigestellten Kiefern erst in Zukunft sich voll auswirken wird. Für Eicheneinbringung sorgt

[18]) Diese Probestreifen wurden mit Bindfaden abgegrenzt, sodaß ein genaues Auszählen möglich wurde. Die Arbeit ist einfach und nicht zeitraubend. Von einer dauernden Begrenzung, wie sie Dr. Friedrich Markgraf (Praktikum der Vegetationskunde. Julius Springer, 1926) vorschlägt (S. 33), glaubte man absehen zu können, da die verhältnismäßig umfangreichen Probestreifen ein mittleres Bild der Bestockung abgeben. Die Veränderung der Bestockung bei wiederholter Aufnahme wird eventuell die Notwendigkeit oder Entbehrlichkeit ergeben.

Digitized by Google

ständig der Nußhäher, besonders von den angrenzenden Eichenalleen aus. Es ist kaum notwenig, hinzuzufügen, daß nicht die besten, sondern mittelmäßig unterstandene Teile gewählt worden sind.

Ein weiteres Beispiel aus einem etwa 3 ha großen Bestand, der durch wiederholte Plenterschläge, auch durch Windwurf ziemlich licht gestellt wurde und in dem die Verjüngung teilweise schon wesentlich vorgeschritten ist. Auch hier wurden Teile mittlerer Bestockung gewählt. Die letzten Entnahmen mit rund 40 fm für das Hektar fanden im letzten Winter statt. Das Holz ist vom Käufer bereits abgeschleppt und abgefahren.

Abt. 75 cde, Probestreifen von 160,10 m = 166,10 qm. Es wurden gezählt 688 Jungwüchse, das sind für das Hektar umgerechnet 41420 Stück, nämlich:

34015 Kiefern,
120 Fichten,
60 Lärchen,
6924 Birken,
301 Eichen, außerdem 301 Althölzer.

Es stehen nicht mehr als 150 fm für das Hektar. Die gezählten jungen Pflanzen sind meist ein- bis zweijährig, die wenigsten dreijährig. Wir können hiernach mit einer Jahresmehrung von wenigstens 14000 Stück rechnen. Das Holzschleppen ist natürlich nicht ohne Schaden abgegangen, hat aber dagegen den Boden wund gemacht. Der Samenanhang der Kiefern, die nunmehr den Hauptteil der Bestockung bilden, ist reichlich. Viel Graswuchs.

Was nun die Fichtenbestände betrifft, so ist es nach dem früher Gesagten einleuchtend, daß hier die Aussichten auf natürliche Verjüngung geringer sind als in den eben behandelten Bestandsarten, oder vielmehr, daß man sich mit einem viel langsameren Gange derselben begnügen muß. Es ist natürlich möglich, daß man mit nur wenigen Kiefern oder Eschen oder anderen nachzuziehenden Holzarten, ja nur mit einer eine ganze Abteilung (Jagen) verjüngen kann. Entscheidend ist nur die verfügbare Zeit. Da es sich auf Ernseer Revier meist um schwaches Fichtenholz handelt, ist die Verjüngung nicht etwa drängend; vorausgesetzt, daß der Hiebssatz auch ohne Schläge mittels Einzelentnahme gewonnen werden kann. Das erscheint nach den seitherigen Erfahrungen durchaus möglich.

Ich wiederhole hier, was ich vor 12 Jahren[19]) geschrieben habe. Die Verjüngungshiebe haben zu erfolgen nicht nur

a) in Rücksicht auf den zu erziehenden Jungbestand, sondern auch
b) in Rücksicht auf bestmögliche Ausnutzung des Altbestandes.

Das kann und wird meist zur Verlängerung der Verjüngungsperiode führen, sogar zu einem plenterwaldartigen Bestand. Eine bestimmte Bestandsform und Bestandsart zu schaffen, kann nicht Aufgabe einer auf natürliche Verjüngung gerichteten Wirtschaft sein, wenn es auch möglich ist, im Sinne des Wirtschafters durch Hiebsmaßregeln einzugreifen. So nutzt der derzeitige Verwalter die starken, in Schluchten und Einsenkungen gewachsenen Fichten und stellt hier das unterdrückte Laubholz frei. Man hat hier die Genugtuung, daß Ahorne und Eschen von solchen Stellen aus sich in den Bestand hineinziehen und weiter hineinkommen werden. Von anderen Seiten her kommen Kiefern und Eichen. Nur die Buche zeigt sich bis jetzt spröde. Der Verfasser glaubt, daß das Nichterscheinen oder vielmehr ihr sehr spärliches Kommen auf die Vernichtung des Samens und der jungen Keimlinge und Pflanzen durch Mäuse, Eichhörnchen und Wild zurückzuführen ist. Es bleibt die Hoffnung, daß mit der Vermehrung samentragender Buchen auch eine Vermehrung des Buchenaufschlages eintreten werde.

Man hat den Ruf „Zurück zur Natur" als eine Redensart bezeichnet, meines Erachtens mit Unrecht. Ich komme dabei auf das eingangs angeführte Wort Schopenhauers zurück und möchte Hauptwert auf dessen Schlußsatz legen, daß die Natur ihren Willen nicht verbirgt. Es ist nicht leicht, gegen ihren Willen zu wirtschaften, wenn man aber durch dauernde Beobachtung ihren Willen erkannt hat und ihm folgt, so kann man sicher sein, daß wir keine großen Fehler machen. Wenn also durch die behandelte Wirtschaft an Stelle von Fichtenbeständen Kiefern- und Laubholzorte entstehen, so kann dies kein Schaden sein, sofern man nur für einen guten Zustand der Bestände und des Bodens sorgt.

Ich möchte zum Schluß einem Einwande begegnen, als ob der Plenter- und Dauerwaldbetrieb so hohe Anforderungen an den Wirtschafter stelle, daß er ihnen nicht gerecht werden könne. Das ist nicht richtig. Der Revierverwalter braucht nicht jeden Stamm selbst auszuzeichnen, er kann es gemeinsam mit den Außenbeamten tun. Durch solche fortgesetzte gemeinsame Arbeit werden die Beamten ganz in seinem Sinne zu verfahren imstande sein.

Die Plenter- und Dauerwaldwirtschaft, wenn sie höchste Leistungen und Erträge erzielen soll, beruht

[19]) Forstw. Zentralblatt 1914, S. 194.

Digitized by Google

auf der ständigen Auslese des Minderwertigen und Zuwachsarmen zugunsten des Hochwertigen und Gutwachsenden. In dieser Beziehung, besonders in der Beurteilung der Bäume nach offenen und versteckten Schäden, ist der Akademiker sicher nicht dem, der sozusagen im Walde groß geworden ist, überlegen. Seine Aufgabe ist es, die Einzelbeobachtungen in ein System zu bringen und dieses zu verwirklichen.

Was aber die Bedenken betrifft, die betreffs der Ertragsregelung gegen die plenterartigen Betriebe erhoben werden, so erscheinen mir diese sehr übertrieben zu sein. Ich werde in einer späteren Arbeit darauf zurückkommen.

Die in vorstehenden Ausführungen niedergelegten Ansichten und Erfahrungen fasse ich wie folgt zusammen:

1. Man kann von der Voraussetzung ausgehen, daß der Wald sich überall natürlich verjüngt.

2. Es ist oft notwendig und meist vorteilhaft, einen langen Verjüngungszeitraum zu wählen.

3. Dieser längere Verjüngungszeitraum, der zu einer plenterartigen Form führen kann, ist gewinnbringend in bezug auf Ausnutzung der Bestände (Baumwirtschaft).

4. Man soll bei der natürlichen Verjüngung der Natur keinen Zwang antun, man soll nehmen, was sie gibt. Ein Wechsel der Holzarten ist um so weniger zu scheuen, als man gegenwärtig nicht wissen kann, wie die Wertverhältnisse der einzelnen Holzarten beim Erreichen des Abtriebsalters sein werden.

5. Erhebliche Aufwendungen für Kulturen, Bodenvorbereitungen und Ausrücken der Hölzer zugunsten des Unterwuchses kann man vermeiden.

6. Entscheidend für die Beurteilung der verschiedenen Verjüngungsarten ist der Versuch, der sich auf ganze Reviere erstrecken muß.

Zur Vogelschutzfrage,

insbesondere zur wissenschaftlichen Begründung des wirtschaftlichen Vogelschutzes.

Von Wilhelm Freiberger in Heidelberg.

(Schluß.)

B. In nichtgeschützten Waldungen.

Nur in planmäßig geschützten Waldungen kann aus dem eisernen Bestand der Schmetterlingsschädlinge niemals eine Vermehrung und somit niemals ein Zwischenschaden und eine Kalamität entstehen.

Zur Zeit sind nun aber nur wenige Waldgebiete oder Gebietsteile planmäßig geschützt. Auch speziell für Baden trifft dies zu: In den staatlichen Waldungen war bisher von einem planmäßigen Vogelschutz nur wenig zu bemerken. Auch die von Raupen so schwer heimgesuchte Schwetzinger Hardt konnte wegen fehlender Mittel nur zum Teil geschützt werden. Neuerdings scheint allerdings eine Wendung zum Bessern eingetreten zu sein. Häufiger konnte ich in städtischen Waldgebieten Vogelschutzmaßnahmen wahrnehmen, die auf einen planmäßigen Vogelschutz schließen lassen, und in dem großen Waldgebiet der Stadt Heidelberg wird von Oberforstmeister Krutina ein besonders intensiver Vogelschutz betrieben; besonders intensiv dadurch, daß Krutina nicht nur Nisthöhlen aufhängt, Vogelschutzgehölze anlegt und eine äußerst sorgfältige Winterfütterung betreibt, sondern auch bei allen wirtschaftlichen Maßnahmen auf das Wohl der Vögel bedacht ist. Im Ganzen aber bilden die planmäßig geschützten Waldungen doch nur Inseln in dem großen Meer der badischen Wälder.

Nun können allerdings einige Waldteile und Waldgebiete auch ohne planmäßigen Vogelschutz als geschützt betrachtet werden. Während die gleichmäßig reinen Kiefern-, Fichten-, Tannen- und Buchenwälder, die zur Zeit den größten Teil der Waldungen bilden, den insektenfressenden Vögeln keine Nistgelegenheit bieten und — was gewiß kein blinder Zufall ist — außerordentlich schwer von Insekten beschädigt werden, sind die ungleichmäßig bestockten Waldungen, insbesondere die mit alten Oberhölzern versehenen Mittel- und Faschinenwaldungen und der echte Plentewald meist von zahlreichen insektenfressenden Vogelarten in großer Individuenzahl bewohnt und — was ebenfalls kaum ein Zufall ist — bekanntlich von Insekten kaum bedroht. Wenn sich in solchen vogelreichen Waldgebieten unter der großen Zahl von Insektenfressern auch Schmetterlingsfresser (Meisen usw.) in genügender Zahl befinden, dann können sie den planmäßig geschützten Waldungen gleichgestellt werden. Aber auch wenn man diese, von Natur geschützten Waldteile den planmäßig geschützten zurechnet, kommt man zu keinem wesentlich günstigeren Resultat: Der weitaus

Digitized by Google

größte Teil der Waldungen ist zur Zeit noch ungeschützt. In dem weitaus größten Teil der Waldungen können noch Zwischenschäden und Kalamitäten entstehen.

Doch können auch in ungeschützten Waldungen Vermehrungen und damit Zwischenschäden und Kalamitäten durch Vögel verhütet werden, und zwar durch ziehende, namentlich aber durch streichende Vögel. Schon während der Brutzeit, in der die Vögel im allgemeinen an ihr Brutrevier gebunden sind, kann man in vogellosen Waldteilen Scharen verschiedener Vogelarten, die sich entweder nicht gepaart und keine Nistgelegenheit gefunden oder ihre Brutzeit mit Rücksicht auf ein aufgefundenes gutes Futtergebiet verschoben haben, antreffen. Nach der Brut- und Fütterungszeit aber sind zahlreiche Vogelarten gezwungen, ihr Wohngebiet, weil die ihnen erreichbaren Insektenformen aufgezehrt sind, zu verlassen und in anderen, von Vögeln ihrer Art nicht bewohnten Waldteilen ihre Nahrung zu suchen. Selbst die seßhaften Kohl-, Blau- und Sumpfmeisen befinden sich manchmal in dieser Lage. Wie ich bereits erwähnt habe, müssen die Meisen in den geschützten Teilen der Hardt oft schon nach dem Ausflug der ersten Brut Ernährungsflüge unternehmen. Man findet sie dann scharenweise in dem angrenzenden, ungeschützten Gebiet, in dem sie mitunter bis in das Innere der vogellosen, reinen Kiefernkomplexe vordringen.

Namentlich aber sind im Winter die meisten Vogelarten und insbesondere auch die Meisen zu Ernährungsflügen genötigt. In dem ungeschützten Teil der Hardt erscheinen im Winter regelmäßig, zeitweise fast täglich außer Staren usw. namentlich auch große Flüge von Tannen-, Hauben-, Schwanzmeisen und Goldhähnchen, die, häufig mit den einheimischen Vögeln des geschützten Gebietes vereint, in enormen Scharen das ungeschützte Gebiet bestreichen.

Da die insektenfressenden Vögel und besonders auch die Schmetterlingsfresser (Meisen usw.) überall, wo sie sich auch befinden mögen, fast ununterbrochen Nahrung aufnehmen und große Mengen von Insekten verzehren, müssen sie auch in ungeschützten Waldungen als streichende Vögel Unmengen von Insekten und insbesondere auch von Schmetterlingsinsekten vertilgen. Es ist deshalb zweifellos, daß in ungeschützten Gebieten die Nachkommenschaft der Schmetterlingsschädlinge durch streichende Vögel sehr häufig und, wenn das ungeschützte Gebiet jahrelang alljährlich von großen und oft wiederkehrenden Scharen beflogen wird, oft jahrelang vernichtet und damit eine Zwischen- und Massenvermehrung oft jahrelang verhindert wird. Nach meinen Beobachtungen wird in ungeschützten Gebieten die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes der Schmetterlingsschädlinge weit öfter durch streichende Vögel als durch die Witterung und durch direkte Eingriffe des Menschen vernichtet.

Draußen im Walde werden diese Fälle naturgemäß niemals festgestellt: Wenn keine Vermehrung eintritt, frägt man nicht nach der Ursache. Es kommt aber in ungeschützten Gebieten auch vor, daß die erste und zweite Generation der Nachkommenschaft verschont bleibt und erst die dritte Generation von streichenden Vögeln gefressen wird, so daß eine sichtbare Vermehrung entsteht und nur die Kalamität verhütet wird. Solche Fälle können dann manchmal festgestellt werden und sind auch in größerer Zahl festgestellt worden:

Ich habe auf Seite 25 und 52 erwähnt, daß bei den Nonnenvermehrungen im ungeschützten Teil der Hardt die Eier während des Winters durch streichende Vögel aufgezehrt wurden und in dem auf die Vermehrung gefolgten Jahr jeweils fast keine Nonnen mehr vorhanden waren. Ich muß hier noch hinzufügen, daß der völlige Zusammenbruch der Vermehrung nicht etwa dadurch erfolgt ist oder auch ohne Vögel dadurch erfolgt wäre, daß die Eier und jungen Raupen bereits polyederkrank waren (vgl. die Akten des Forstamts).

Ferner möchte ich auf die Seite 28 erwähnte Mitteilung Rörigs und auf die zahlreichen Fälle hinweisen, die v. Berlepsch in der 10. Auflage seines Werkes aufzählt.

Ich will aber aus besonderen Gründen auch einen Fall aus dem fernen Afrika erwähnen: Die Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen enthält in Heft 5 des Jahres 1925 eine Mitteilung von Albert Heß in Bern über „Vögel und Forstschutz", aus der folgendes zu entnehmen ist: Als die Franzosen Madagaskar eroberten, war die früher bewaldet gewesene Hochebene dieser Insel eine Steppe. Die Franzosen haben nun mit der Wiederaufforstung begonnen. Dadurch haben sich die Lebensbedingungen eines Schmetterlings (Deborrea malgassa), dessen Raupe mit einer starken, gegen Vögel Schutz gewährenden Hülle umgeben ist, derart verbessert, daß er sich massenhaft vermehrte; es kam zu vollständigem Kahlfraß, das Übel nahm stets zu; Tausende von Hektaren angepflanzten Waldes in der Provinz Ankarata waren mit dem Untergang bedroht. Da kam plötzlich die Rettung. Ein Vogel (Somus discolor), der in den tiefer gelegenen Urwaldungen brütet und imstande ist, die Raupenhülle zu sprengen, fand auf seinen

Digitized by Google

Ernährungsflügen die Raupe, stellte sich nun in großer Zahl ein und verzehrte die Raupen so gründlich (der Boden war ganz mit Raupenhüllen bedeckt), daß die bereits zur Kalamität gewordene Massenvermehrung vollständig zusammengebrochen ist. Man hofft, den Vogel, der jeweils im August zur Vornahme des Brutgeschäftes in sein Brutgebiet zurückkehrt, auf der Hochebene dauernd ansiedeln und auch andere Standvögel einführen zu können.

Wenn nun zweifellos auch in ungeschützten Waldungen Vermehrungen häufig und oft jahrelang durch streichende Vögel verhütet werden, so ist dies zwar häufig, aber eben doch nicht immer der Fall, denn streichende Vögel sind unzuverlässig, fast so unzuverlässig wie die Witterung. Jeder Forstmann weiß, daß es in einem größeren Waldgebiet Teile gibt, die sehr häufig von streichenden Vogelscharen besucht werden. Es sind dies die in der Nähe von vogelreichen, geschützten Gebieten liegenden oder an solche Gebiete angrenzenden Waldteile; ferner Bestände, die mit schützendem Unter- und Zwischenstand versehen sind; Bestände, die an Kulturen, Straßen, Felder angrenzen oder den Vögeln sonstige Annehmlichkeiten bieten. Er weiß aber auch, daß es auch Teile gibt, in denen solche streichenden Scharen nur selten anzutreffen sind. Es sind dies namentlich die inneren Teile großer gleichmäßiger Komplexe. Nirgends aber kann er sich darauf verlassen, daß die Vögel zu einer bestimmten Zeit auch wirklich eintreffen.

Wenn nun in einem ungeschützten Gebiet in einem Jahr, in dem die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes eines Schmetterlingsschädlings nicht durch die Witterung usw. vernichtet wird, ein Teil des Gebietes von streichenden Vögeln nicht beflogen wird, so muß eine Vermehrung eintreten, und wenn die Witterung drei Jahre lang nicht ungünstig ist und die streichenden Vögel drei Jahre lang versagen, dann ist die Kalamität da.

Es ist nötig, den Verlauf der unter solchen Voraussetzungen entstehenden Kalamität vom Beginn bis zum Ende genau zu verfolgen, zumal da dabei auch Umstände zutage treten, die noch nicht besprochen sind.

Es soll dies an Hand des in Tabelle 4 enthaltenen Zahlenbeispiels, dem eine Kiefereulenkalamität zugrunde liegt, geschehen. Es handelt sich in dem Beispiel um ein 1000 ha großes Waldgebiet, von dem 400 ha geschützt und 600 ha ungeschützt sind. Der ungeschützte Teil wird drei Jahre lang teils gar nicht, teils nicht genügend von streichenden Vögeln beflogen; die Witterung ist in den drei Jahren nicht ungünstig; direkte Eingriffe des Menschen finden nicht statt, und Schmarotzer, die eine Vermehrung verhindern könnten, sind nicht vorhanden. Es muß daher eine Vermehrung und auf den gar nicht beflogenen Flächen eine Kalamität notwendig entstehen.

Die Ziffern 1—8 der Tabelle bedürfen wohl keiner Erklärung.

Zu Ziffer 9 ist zu bemerken: Da die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes des Schädlings auf einem Teil des ungeschützten Gebietsteiles von streichenden Vögeln im ersten und zweiten Jahr der Vermehrung ganz verschont geblieben ist (Fläche Ia), während sie auf dem übrigen Teil als Ei und Raupe mehr oder weniger stark aufgefressen wurde (Fläche Ib—d), ist die Zahl der im zweiten Jahr weiterfressenden Raupen auf den verschiedenen Flächenteilen des ungeschützten Gebietsteiles I außerordentlich verschieden. Auf den gar nicht beflogenen Flächen Ia fressen 16000 Raupen je Hektar, auf den übrigen Flächen dagegen nur 4000, 2000 und 40 Stück je Hektar. Auf der nicht beflogenen Fläche Ia, die naturgemäß auch aus mehreren, voneinander getrennt liegenden Teilen bestehen kann, entstehen durch die 16000 Raupen je Hektar merkliche Beschädigungen (leichter Lichtfraß), während auf den übrigen Flächen durch die 4000, 2000 bezw. 40 Raupen je Hektar keine oder doch keine merkbaren Beschädigungen hervorgerufen werden. Die nicht beflogenen Flächenteile Ia treten dann durch ihre sichtbare Beschädigung aus der übrigen Fläche deutlich hervor; man kann sie mit Inseln vergleichen und als Raupeninseln bezeichnen. Sehr häufig wird die eingetretene Vermehrung des Schädlings erst durch diese im zweiten Jahr der Vermehrung entstehenden Raupeninseln bemerkt. Wo bei der Entstehung einer Kalamität Teile des ungeschützten Gebietes von streichenden Vögeln beflogen werden, während andere Teile unbeflogen bleiben, müssen naturnotwendig Raupeninseln entstehen, und da es kaum einen Wald gibt, der nicht wenigstens von streichenden Vögeln besucht wird, sind Raupeninseln eine sehr häufige Erscheinung. Ich werde darauf noch zurückkommen.

Die Ziffern 10 und 11 der Tabelle sind an sich verständlich.

Zu Ziffer 12 ist anzuführen: Die große Menge von Faltern, die im dritten Jahr auf der von Vögeln nicht beflogenen Fläche (Ia) des ungeschützten Gebietsteiles entstanden ist, bleibt hier naturgemäß nicht beisammen. Der größere Teil fliegt in die mit nur wenig Faltern versehene Umgebung ab, und zwar teils auf die übrigen Flächen des ungeschützten Gebietsteiles I, teils in den geschützten Gebietsteil II, zum Teil aber auch in ein anderes angrenzendes

Digitized by Google

oder in der Nähe gelegenes Waldgebiet. Im Beispiel ist angenommen, daß von der 100 ha umfassenden Fläche etwa 5600 Falter je Hektar = 560 000 im ganzen abfliegen und auf der Fläche Ib, die schon stark besetzt ist, 100 Stück je Hektar = 20 000 im ganzen, auf der Fläche Ic 200 Stück je Hektar = 40000 im ganzen, auf der Fläche Id 400 Stück je Hektar = 40 000 im ganzen, auf dem geschützten Gebietsteil 700 Stück je Hektar = 280 000 im ganzen, zusammen sonach 380 000 Stück zufliegen, während die übrigen 180 000 Stück in das andere, angrenzende Waldgebiet gelangen. Ich werde auf diese Ab- und Zuflüge (Überflüge) noch eingehend zu sprechen kommen.

Ziffer 13 und 14 der Tabelle sind wohl ohne weitere Bemerkungen zu verstehen. Zu Ziffer 15 ist dagegen zu bemerken: Infolge des Falterzuflugs ist im dritten Jahr auf dem geschützten Gebietsteil außer der Nachkommenschaft des eisernen Bestandes auch noch die Nachkommenschaft der 700 zugeflogenen Falter mit 70000 Stück vorhanden. Dadurch wird im geschützten Gebietsteil die aus der Nachkommenschaft des eisernen Bestandes von etwa 1000 Schmetterlingsarten bestehende, auf eine Million Individuen (vgl. S. 58) geschätzte Nahrungsmenge um 70000 Individuen vermehrt (auf 1070000 erhöht), wodurch der in geschützten Gebieten chronisch bestehende Nahrungsmangel etwas gemildert wird. Die Vögel des geschützten Gebietsteiles haben es nun im dritten Jahr nicht mehr nötig, weite Ernährungsflüge in den ungeschützten Gebietsteil zu unternehmen. Sie werden wohl noch (wie im Beispiel unterstellt ist) die unmittelbar angrenzenden oder besonders gern beflogenen Flächen Id befliegen und säubern, in den seither beflogenen Teil c werden sie dagegen nicht mehr weit eindringen, zumal da sie bei dem hier vorhandenen großen Raupenbestand ihren etwa noch vorhandenen Bedarf auf kleinen Flächen decken können. Den im ersten und zweiten Jahr noch beflogenen Teil I b werden sie aber sicher im dritten Jahr nicht mehr befliegen, und der schon im ersten und zweiten Jahr nicht beflogene Teil I a bleibt erst recht verschont.

Auch die aus andern Waldgebieten zustreichenden Vögel brauchen im dritten Jahr die ungern beflogenen Teile des ungeschützten Gebietsteiles (Fläche I b) nicht mehr zu besuchen; sie finden jetzt in den gern beflogenen Teilen (Flächen I c und d) Nahrung in Hülle und Fülle.

Es tritt sonach im dritten Jahr der interessante Fall ein, daß Flächen des ungeschützten Gebietes, auf denen man früher Vögel gesehen hat, und Flächen, auf denen solche noch im ersten und zweiten Jahr der Vermehrung zu sehen waren, im dritten Jahr von Vögeln vollständig entblößt sind, daß auf solchen Flächen während des Massenfraßes kein Vogel mehr sichtbar ist. Dieses häufig mögliche und oft beobachtete Vorkommnis schadet dem wirtschaftlichen Vogelschutz ungemein, weil es — in seinen Ursachen nicht erkannt — ganz falsche Vorstellungen erweckt, die, wenn sie sich einmal festgesetzt haben, nur schwer zu beseitigen sind. Es heißt dann: die Vögel fliehen aus den vom Massenfraß befallenen Beständen und Waldteilen; sie haben Angst vor den Raupen; sie fressen keine lebenden Raupen usw. Tatsächlich aber ziehen die Meisen nicht aus den befallenen Beständen aus; denn sie wohnen gar nicht in diesen Beständen; sie fliehen nicht heraus; sie streichen nur nicht mehr hinein, und dazu haben sie, wie wir wissen, einen guten Grund; sie haben es nicht mehr nötig, die schon seither nur ungern beflogene Fläche (Ib) zu bestreichen; sie können im dritten Jahr ihren Nahrungsbedarf in ihrem Wohn- und Brutgebiet und im Notfall in den angrenzenden oder gern beflogenen Teilen (Ic und d) des ungeschützten Gebietes decken.

Zu Ziffer 16 der Tabelle, die das Schlußergebnis der Schädlingsvermehrung enthält, ist zu bemerken: Der geschützte Gebietsteil II bleibt von jeglicher Beschädigung vollständig verschont. Im ungeschützten Gebietsteil entsteht dagegen auf der von streichenden Vögeln nicht beflogenen Fläche Ia durch die 400000 Raupen eine schwere Kalamität, während auf den beflogenen Flächen der Schaden durch die streichenden Vögel in mehr oder weniger starkem Maße gemildert bezw. verhütet wird. Auf der nur schlecht beflogenen Fläche Ib tritt zwar durch die 250000 Raupen ebenfalls Kahlfraß, jedoch nur ein leichter Kahlfraß ein; auf der besser beflogenen Fläche Ic aber entsteht durch die 70 000 Raupen nur Lichtfraß, und die gern beflogene Fläche Id bleibt fast ganz verschont und tritt als grüne Insel deutlich hervor.

Das Beispiel zeigt somit, daß in ungeschützten Waldgebieten noch Vermehrungen und Massenvermehrungen (Kalamitäten) entstehen können und daß Kalamitäten dann entstehen müssen, wenn außer den sonstigen widrigen Umständen auch die streichenden Vögel einmal drei Jahre lang versagen. Daraus kann nur der eine vernünftige Schluß gezogen werden: Wenn man will, daß jegliche Vermehrung und Massenvermehrung durch Vögel verhütet wird, dann muß man den Wald planmäßig schützen. Die Gegner des wirtschaftlichen Vogelschutzes ziehen aber aus dem zeitweiligen Versagen der streichenden Vögel in ungeschützten Gebieten andere Schlüsse: Man kann

Digitized by Google

hören und lesen: „Die Schmarotzer können Kalamitäten nicht verhüten; sie sind bei der Entstehung nicht da; sie kommen hintennach; die Vögel aber sind noch weniger imstand, Kalamitäten zu verhüten; sie sind bei der Entstehung nicht da und sie kommen nicht einmal hintennach." Diese Aussprüche stimmen mit ganz seltenen Ausnahmen für die Schmarotzer. Sie haben auch bezüglich der Vögel eine gewisse Geltung, aber nur für ungeschützte Waldungen, die auf streichende Vögel angewiesen sind. Die streichenden Vögel sind allerdings bei der Entstehung der Vermehrung manchmal nicht da, und wenn sie bei der Entstehung der Vermehrung fehlen, dann fehlen sie aus den uns bekannten Gründen erst recht, wenn die Massenvermehrung entstanden ist. Für geschützte Gebiete hat der Ausspruch aber nicht die mindeste Berechtigung: In geschützten Gebieten sind die Vögel immer und andauernd in genügender Zahl vorhanden. Sie sind schon, wenn die Vermehrung beginnen will, in so großer Zahl da, daß sie jegliche Vermehrung verhindern müssen. Sie können nicht zu spät kommen, weil sie schon von vornherein da sind und weil in geschützten Gebieten eine Massenvermehrung gar nicht entstehen kann.

Nun komme ich zurück auf

α) Die Entstehung der Raupeninseln. Raupeninseln entstehen, wie wir oben gesehen haben, und müssen entstehen, wenn ein ungeschütztes Gebiet

Tabelle 4.

Ziffer	Entstehung der Vermehrung (Kalamität)	I. Ungeschützter Gebietsteil 600 ha				II. Geschützter Gebietsteil 400 ha
		a) 100 ha nicht beflogen	b) 200 ha schlecht beflogen	c) 200 ha besser beflogen	d) 100 ha gut beflogen	
	1. Jahr:	Stück je ha	Stück je ha	Stück je ha	Stück je ha	Stück je ha
1	Falter des eisernen Bestandes . . .	2	2	2	2	2
2	Nachkommenschaft	200	200	200	200	200
3	Hiervon werden gefressen als Ei und Raupe	0	120	150	190	198
4	Es bleiben übrig und fressen als Raupe	200	80	50	10	2
	2. Jahr:					
5	Von den im ersten Jahr übriggebliebenen Raupen waren infiziert u. haben daher keine Falter geliefert 20 % . .	— 40	— 16	— 10	— 2	0
6	Falter der nicht infizierten Raupen . .	160	64	40	8	2
7	Nachkommenschaft dieser Falter . . .	16 000	6 400	4 000	800	200
8	Hiervon werden gefressen als Ei und Raupe	0	— 2 400	— 2 000	— 760	— 198
9	Es bleiben übrig und fressen als Raupe	16 000	4 000	2 000	40	2
	3. Jahr:					
10	Von den im zweiten Jahr übriggebliebenen Raupen waren infiziert u. haben daher keine Falter geliefert 40 % . .	— 6 400	— 1 600	— 800	— 16	0
11	Falter der nichtinfizierten Raupen . .	9 600	2 400	1 200	24	2
12	Es fliegen von Ia ab auf Ib—d und II und in ein anderes Gebiet	— 5 600	+ 100	+ 200	+ 400	+ 700
13	Falter nach dem Ab- und Zuflug . .	4 000	2 500	1 400	424	702
14	Nachkommenschaft dieser Falter . .	400 000	250 000	140 000	42 400	70 200
15	Hiervon werden gefressen als Ei und Raupe	0	0	0—140 000 / 70 000	42 000	70 198
16	Es bleiben übrig und fressen als Raupe	400 000	250 000	140 000—0 / 70 000	400	2
	4. Jahr:					
17	Die im dritten Jahr übriggebliebenen Raupen waren durchweg infiziert und von Pilzen befallen. An Faltern ist deshalb nur noch der eiserne Bestand vorhanden	2	2	2	2	2

Digitized by Google

bei der Entstehung einer Massenvermehrung im ersten und zweiten Jahr ungleich, teils gar nicht, teils mehr oder weniger stark von streichenden Vögeln beflogen wird. Da auch die streichenden Vögel überall, wo sie sich auch befinden mögen, große Mengen von Raupen verzehren müssen, wird die Vermehrung des Schädlings auf den beflogenen Teilen des Gebietes zurückgehalten, so daß diese Teile im zweiten Jahr nur unmerklich beschädigt werden, während sich die Vermehrung auf den nicht beflogenen Teilen ungehindert entwickeln kann und hier merkliche Beschädigungen (Raupeninseln) entstehen.

Raupeninseln können manchmal auch durch Eingriffe des Menschen entstehen: Wenn man bei der Entstehung einer Spinnerkalamität alle Bestände bis auf einen leimt, so kann nur der eine Bestand beschädigt werden.

Man hat nun seither für die Bildung von Raupeninseln vielfach andere Ursachen vermutet und gesucht, jedoch ohne Erfolg:

Die Witterung kann an der Entstehung von Raupeninseln nicht wohl schuld sein. Sie ist zwar je nach Standort und jahrweise verschieden, innerhalb eines bestimmten Waldgebietes (Standorts) aber muß die Jahreswitterung als annähernd gleich betrachtet werden. Möglich ist ja, daß einmal ein leichter Schmetterling durch starken Wind von einem Waldrand abgetrieben wird; Raupeninseln können aber dadurch nicht entstehen.

Man hat auch in Verschiedenheiten der Bestandsbeschaffenheit bezw. der Bestandsform die Ursachen der Bildung von Raupeninseln vermutet: Es ist bekannt und leicht begreiflich, daß die Schmetterlingsschädlinge infolge ihrer verschiedenen Körperbeschaffenheit und dadurch bedingten Lebensweise auf bestimmte Holzarten und manchmal auch auf ein bestimmtes Alter dieser Holzarten angewiesen sind. Bei der Entstehung einer Kalamität und der dabei stattfindenden Bildung von Raupeninseln muß naturgemäß das Vorhandensein von Beständen vorausgesetzt werden, die nach Holzart und Alter zur Eiablage des betreffenden Schädlings geeignet sind. Unter diesen nach Holzart und Alter zur Eiablage geeigneten Beständen ist aber dann in ihrer Eignung zur Eiablage ein Unterschied, der zur Entstehung von Raupeninseln führen könnte, nicht mehr denkbar. Insbesondere ist in solchen Beständen die Eignung zur Eiablage auch nicht durch die Bestandsform bedingt oder von ihr abhängig. Es ist nicht ersichtlich, warum ein unterbauter Bestand — wie dies häufig vermutet wird — zur Eiablage weniger geeignet sein soll und weniger mit Eiern belegt werden soll als ein nicht unterbauter, denn der Unterbau kann unmöglich die Schmetterlinge abhalten, ihre Eier an den Kronen und Stämmen der Bäume abzulegen.

In Beständen, die nach Holzart und Alter zur Eiablage geeignet sind, ist sonach eine unterschiedliche Eiablage und damit eine unterschiedliche Beschädigung (die Bildung von Raupeninseln) als direkte Folge von weiteren Verschiedenheiten der Bestandsbeschaffenheit oder von Verschiedenheiten der Bestandsform nicht möglich.

Dagegen können Verschiedenheiten in der Bestandsform indirekt zu unterschiedlichen Beschädigungen beitragen bezw. solche hervorrufen: Ich habe soeben ausgeführt, wie undenkbar es ist, daß die Schmetterlinge durch den Unterbau abgehalten oder behindert werden können, in unterbauten Beständen ihre Eier abzulegen, daß man aber trotzdem und besonders häufig der Vermutung begegnet, daß in unterbauten Beständen weniger Eier abgelegt werden als in nicht unterbauten. Die Vermutung rührt daher, daß tatsächlich unterbaute Bestände bei einem Raupenfraß sehr häufig weniger stark beschädigt werden als nicht unterbaute und daß man dafür eine Erklärung sucht. Es ist aber ganz unnötig, zur Erklärung dieser Erscheinung eine durchaus unhaltbare Vermutung heranzuziehen, denn die Erscheinung hat einen einwandfreien, natürlichen Grund: Jeder Forstmann und jeder Vogelbeobachter weiß genau, daß unterbaute Bestände (ich verstehe darunter der Kürze wegen auch die mit natürlichem Unter- und Zwischenstand versehenen) in der Regel weit besser mit Vögeln versehen sind als nicht unterbaute. Da aber die Vögel überall, wo sie sich auch befinden mögen, also auch in unterbauten Beständen, fast ununterbrochen Nahrung aufnehmen und, wo sie zahlreich vorhanden sind, große Mengen von Insekten vertilgen müssen, ist es kein Wunder, sondern eine Naturnotwendigkeit, daß die vogelreichen unterbauten Bestände weniger stark beschädigt werden, als die vogelarmen nicht unterbauten.

Daß tatsächlich auch in unterbauten Beständen große Mengen von Eiern abgelegt werden, geht schon daraus hervor, daß in unterbauten Beständen zahlreiche Vögel leben und sich ernähren können; die in den mit Unter- und Zwischenstand versehenen Waldteilen in großer Zahl vorhandenen Vögel müßten verhungern, wenn nicht auch in diesen Teilen große Mengen von Eiern abgelegt würden.

Daß auch in unterbauten Beständen eine starke Eiablage erfolgt, ist aber auch aus folgendem zu ersehen: Wenn in unterbauten Beständen aus irgendeinem Grunde (vielleicht weil Mangel an Wasser und

Digitized by Google

Überfluß an Raubzeug vorhanden ist) die Vögel fehlen, dann werden sie erfahrungsgemäß genau ebenso kahl gefressen wie die nicht unterbauten. Die Eiablage muß also in unterbauten Beständen ebenso stark sein wie in nicht unterbauten. Ein treffliches Beispiel hierfür hat ein Eulenfraß geliefert, der bei Mannheim in einem vogellosen Waldgebiet, durch das die badisch-hessische Landesgrenze zieht, stattgefunden hat. Dort wurden die vorzüglich unterbauten hessischen Kiefernbestände mindestens ebenso kahlgefressen, wie die unmittelbar angrenzenden, durch vollständiges Fehlen des Unterbaues stark kontrastierenden badischen. Die unterbauten hessischen Bestände müssen daher ebenso stark mit Eiern belegt gewesen sein wie die nicht unterbauten badischen.

Der zwischen unterbauten und nicht unterbauten Beständen hervortretende Unterschied in der Beschädigung — die Bildung von Raupeninseln — wird sonach durch die Vögel hervorgerufen. Die Bestandsform ist dabei nur indirekt dadurch beteiligt, daß die eine Form den Vögeln günstig, die andere ungünstig ist.

Auch durch Verschiedenheiten in der Bodenbeschaffenheit können Unterschiede in der Beschädigung der Bestände (Raupeninseln) direkt nicht hervorgerufen werden. Der Boden kann naturgemäß noch weniger wie der Unterbau die Schmetterlinge von der Eiablage abhalten. Auf nassen Stellen eines Waldteiles können zwar bei den Arten, deren Puppen im Boden ruhen, im ersten Jahr der Vermehrung die Puppen zugrunde gehen; diese Stellen werden aber im zweiten Jahr doch ebenso stark beflogen und mit Eiern belegt wie der übrige Teil.

Dagegen kann die Bodenbeschaffenheit indirekt dazu beitragen, indem sie Bestandsformen und sonstige Verhältnisse schafft bezw. bedingt, die für die Vögel teils günstig, teils ungünstig sind:

Es wird allgemein angenommen, daß Waldteile mit schlechtem Boden stärker von Raupen heimgesucht werden als solche mit gutem Boden, und es ist insbesondere bekannt, daß in Kiefernbeständen Raupenvermehrungen um so öfter und um so stärker auftreten, je schlechter der Boden ist. Dies hat aber einen guten Grund:

Auf ganz schlechtem, trockenem Sandboden können nur reine Kiefernbestände bestehen, weil andere Holzarten nicht gedeihen. Diese Bestände sind, weil aus Saat und Pflanzung entstanden, überdies gleichförmig und gleichalt; sie sind ohne Unter- und Zwischenstand, weil ein solcher sich nicht von selbst einstellt und auch nicht eingebracht werden kann, teils weil es sich nicht verlohnen würde, teils weil andere Holzarten auch als Unterstand nicht gedeihen; sie erreichen keine starken Dimensionen und sind meist gut gepflegt; die Kronen sitzen hoch oben, die trockenen Äste sind durch Holzreißer sauber entfernt, sodaß man bequem hindurchsehen kann. Häufig fehlt auch infolge von Streunutzung die Bodendecke und fast immer das Wasser. In derart beschaffenen Waldungen kann aber weder ein Höhlen- noch ein Freibrüter wohnen und brüten, und sie werden wegen des fehlenden schützenden Unterstandes auch von streichenden Vögeln nur selten besucht. In solchen Waldungen fehlt sonach der bei der Verhütung von Insektenvermehrungen am stärksten ins Gewicht fallende „widrige Umstand", oder — wie man sich gewöhnlich ausdrückt — der Hauptfeind der Insekten: es fehlen die Vögel. Es ist deshalb nicht zu verwundern, daß die auf ganz schlechtem Boden stockenden vogellosen Kiefernwaldungen am meisten durch Raupenvermehrung geschädigt werden und die schlimmsten Raupenwaldungen bilden.

Die auf besserem Boden stockenden Kiefernwälder sind dagegen häufig mit etwas, manchmal mit reichlichem Unter- und Zwischenstand versehen und erreichen auch eine größere Stärke. Sie sind deshalb, namentlich wenn auch das Wasser nicht fehlt, eher geeignet, den Vögeln als Wohnort zu dienen, und sie werden wegen des schützenden Unterstandes auch von streichenden Vögeln lieber beflogen. Da die Vögel überall, wo sie sich auch befinden mögen, große Mengen von Insekten verzehren müssen, müssen die auf besserem Boden stockenden Kiefernwälder gegen Insektenvermehrungen besser geschützt sein als die auf schlechtem Boden stockenden vogellosen Waldungen.

In den auf gutem, lehmigem Boden stockenden Kiefernwaldungen sind sehr häufig alle Bedingungen für ein reichliches Vogelleben gegeben (Laubholzbeimischung, starke Bäume für Höhlen, reichlicher Unter- und Zwischenstand, Wasser zum Trinken und Baden usw.), sodaß sie sehr häufig reichlich mit Vögeln versehen sind und mitunter sogar zu den von der Natur geschützten Waldungen gerechnet werden können. In solchen, leider nur selten vorhandenen Kiefernwäldern sind die Schmetterlinge vielleicht in einer größeren Zahl von Arten vertreten als in den auf schlechtem Boden stockenden reinen Kiefernwäldern; die einzelnen Arten können sich aber nicht massenhaft vermehren, weil die zahlreich vorhandenen Vögel gezwungen sind, die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes der Schmetterlingsarten jeweils bis auf den eisernen Bestand aufzufressen.

Die auf gutem und schlechtem Boden bestehenden

Digitized by Google

Unterschiede in der Beschädigung durch Insekten werden sonach nicht durch die Bodenbeschaffenheit, sondern durch die Vögel hervorgerufen. Die Bodenbeschaffenheit kommt nur indirekt dadurch in Betracht, daß die durch den Boden bedingten Bestandsformen und sonstigen Verhältnisse den Vögeln auf guten Böden günstig, auf schlechten ungünstig sind.

Schließlich ist noch zu bemerken, daß auch die Vermutung, die Raupeninseln könnten durch die Tätigkeit der Schmarotzer entstehen, hinfällig ist.

Scheiden bei der Entstehung einer Kalamität außer der Witterung, die, wenn eine Kalamität entstehen soll, nicht ungünstig sein darf, und außer den direkten Eingriffen des Menschen, die nicht stattfinden dürfen, auch noch die streichenden Vögel als „widrige Umstände" aus, sodaß als widriger Umstand nur die Schmarotzer in Betracht kommen, dann muß die Vermehrung des Schädlings im ganzen Waldgebiet gleichmäßig entstehen und sich gleichmäßig entwickeln: das als eiserner Bestand vorhandene Schädlingsweibchen legt in allen geeigneten Beständen des ganzen Gebietes seine Eier ab und vermehrt sich so gleichmäßig im ganzen Gebiet. Wo das Schädlingsweibchen als eiserner Bestand vorhanden ist, da findet sich naturgemäß auch das Tachinenweibchen als eiserner Bestand vor, und wie das Schädlingsweibchen in allen geeigneten Beständen des ganzen Gebietes seine Eier ablegt, so tachiniert auch das Tachinenweibchen in allen mit Eiern belegten Beständen einen Teil der aus den Eiern entstandenen Raupen und vermehrt sich so ebenfalls gleichmäßig im ganzen Gebiet.

Im zweiten Jahr der Vermehrung des Schädlings sind daher in allen Beständen des ganzen Gebietes gleichviel Raupen und gleichviel Tachinen vorhanden; eine unterschiedliche Beschädigung ist daher nicht möglich.

Die Tachinen halten sich bekanntlich, solange sie noch nicht geschlechtsreif sind, gerne an sonnigen Plätzen (auf Lücken, an Wegrändern usw.) des Bestandes auf, in dem sie entstanden sind; sobald sie aber begattet sind, müssen sie zur Eiablage die Raupen im Bestand aufsuchen, sodaß auch die Tachinen dann — wie die Raupen — in allen Beständen gleichmäßig vorhanden sind. Aber auch wenn man die ungeheuerliche Unterstellung machen würde, daß in einem Teil des Gebietes sämtliche Tachinen abfliegen und hier keine einzige Raupe tachinieren, während sie im andern Teil zufliegen und hier sämtliche Raupen tachiniert werden, könnte doch kein Unterschied in der Beschädigung entstehen: der Teil, in dem sämtliche Raupen tachiniert werden, muß vielmehr, da auch die tachinierten Raupen Nadeln usw. fressen, ebenso beschädigt werden wie der Teil, in dem sämtliche Raupen untachiniert bleiben.

Die Schmarotzer können daher an den im zweiten Jahr der Vermehrung entstehenden Raupeninseln ebenfalls nicht schuld sein.

Wir wissen sonach, daß Raupeninseln naturnotwendig entstehen müssen, wenn ein ungeschütztes Waldgebiet bei der Entstehung einer Massenvermehrung teils gar nicht, teils mehr oder weniger stark von streichenden Vögeln beflogen wird, und wir wissen ferner, daß Raupeninseln künstlich durch Eingriffe der Menschen hervorgerufen werden können. Andere Ursachen sind dagegen nicht nachgewiesen; die bekannt gewordenen diesbezüglichen Vermutungen sind hinfällig.

Nun will ich auch zurückkommen auf

β) die Überflüge und ihre Folgen, und zwar zunächst auf die bei der Entstehung einer Kalamität erfolgenden Überflüge:

Bei der Entstehung einer Massenvermehrung erfolgen, wie wir oben gesehen haben (Tabelle 4, Ziffer 11 und 12), in dem Jahr, in dem die Falter ihre Höchstzahl erreichen, in der Regel Abflüge von Faltern, die an Stärke und Flugweite bei den einzelnen Arten verschieden sind.

Im gleichen Jahr, in dem die Falter ihre Höchstzahl erreichen, hat sich auch (vergl. Tabelle 3) das beim Beginn der Vermehrung für die Tachinen äußerst ungünstige Stärkeverhältnis zwischen Falter und Tachine derart zugunsten der Tachinen gebessert, daß die Tachinen nun in gleich großer Anzahl vorhanden sind wie die Falter und so imstande sind, die gesamte Nachkommenschaft der Falter zu tachinieren und die Massenvermehrung zu beendigen. Unterstellt man, daß — wie dies in Tabelle 3 geschehen ist — das Stärkeverhältnis von Falter und Tachine beim Beginn der Vermehrung 3:1 ist, so ist dasselbe im zweiten Jahr der Vermehrung 2:1 und schon im dritten Jahr 1:1; schon im dritten Jahr ist die Zahl der Tachinen gleichgroß wie die Zahl der Falter, sodaß die ganze Nachkommenschaft der Falter tachiniert werden kann.

Erfolgt nun in diesem dritten Jahr ein Abflug von Faltern, so entsteht dadurch ein Überfluß an Tachinen; fliegen von den 20000 Faltern der Tabelle 3 (Ziffer 9) 10000 Stück ab, so sind für die verbleibenden 10000 Falter 20000 Tachinen vorhanden, während nur 10000 nötig wären.

Man kann deshalb leicht auf den Gedanken kommen, daß mit den Faltern auch eine gleichgroße (durch den Falterabflug überflüssig werdende) Zahl von Tachinen abfliegt bezw. den Faltern nachfolgt. Das Verhalten

Digitized by Google

der Tachinen ist jedoch in dieser Hinsicht sehr verschieden und noch nicht genügend erforscht und aufgeklärt.

Die mit oder ohne Begleitung von Schmarotzern abfliegenden Falter gelangen nun zunächst in die übrigen Teile des ungeschützten Gebietsteiles (Fläche Ib—d), in denen eine Vermehrung ebenfalls autochthon entstanden, eine Massenvermehrung aber durch streichende Vögel verhindert worden ist, und in den geschützten Gebietsteil (Fläche II), in dem jegliche Vermehrung durch die Vögel verhindert wurde. Sie können aber auch in ein anderes angrenzendes oder in der Nähe gelegenes ungeschütztes Waldgebiet gelangen, in dem seither die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes des Schädlings jeweils durch die Witterung oder durch streichende Vögel oder durch menschliche Eingriffe vollständig vernichtet und auf diese Weise jegliche Vermehrung verhindert worden ist.

a) Wir wollen zunächst einmal die Wirkung betrachten, die in einem solchen angrenzenden oder in der Nähe gelegenen Waldgebiet durch den Zuflug hervorgerufen wird. Es sind zunächst zwei Fälle zu unterscheiden:

Sind die widrigen Umstände, die seither die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes jeweils vernichtet haben, imstande, auch die Nachkommenschaft des Zuflugs zu vernichten; dann bleibt der Zuflug wirkungslos.

Andernfalls entsteht in dem seither unbeschädigt gebliebenen Gebiet im dritten Jahre eine je nach der Stärke des Zuflugs mehr oder weniger starke Beschädigung: Die im ungeschützten Gebietsteil autochthon entstandene Vermehrung hat sich dann im dritten Jahr auf das angrenzende Waldgebiet weiterverbreitet.

War der Zuflug von einer genügenden Zahl von Tachinen begleitet oder gefolgt, dann kann die Vermehrung im dritten Jahr wieder zusammenbrechen, und es bleibt dann bei der mehr oder weniger starken Vermehrung. Wenn aber dem Zuflug nicht eine entsprechende Zahl von Schmarotzern nachfolgt, dann entsteht im dritten Jahr eine Vermehrung, die im vierten Jahr zur Massenvermehrung werden kann, und die in einem Teil des ungeschützten Gebietsteiles autochthon entstandene Massenvermehrung hat sich dann auf das angrenzende Gebiet weiterverbreitet und dauert hier noch an, während sie an ihrem Entstehungsort bereits erloschen ist.

b) Die von der nicht beflogenen Fläche Ia des ungeschützten Gebietes abfliegenden Falter gelangen aber auch auf die übrigen Flächen Ib—d des ungeschützten Gebietsteiles, die ungenügend von streichenden Vögeln beflogen wurden, sodaß auch auf ihnen eine Vermehrung autochthon entstehen konnte, die aber doch so stark beflogen wurde, daß die Vögel eine Massenvermehrung verhindern konnten und nur mehr oder weniger starke Beschädigungen entstanden sind. Auf diesen Flächen wird durch den im dritten Jahr erfolgenden Zuflug die Zahl der bereits vorhandenen autochthon entstandenen Falter vermehrt, sodaß im dritten Jahr — wenn auch wieder ein Teil der Nachkommenschaft der Falter durch die Vögel gefressen wird — doch stärkere Beschädigungen entstehen, als sie ohne den Falterzuflug entstanden wären.

Ob auf diesen Flächen durch den Zuflug noch weitere Folgen entstehen und insbesondere, ob der Zuflug zur Folge hat, daß die Vermehrung nicht schon im dritten Jahr zusammenbricht, sondern weiter andauert, das hängt davon ab, ob und wie die Wirkung der Schmarotzer durch die streichenden Vögel beeinflußt wird.

Wie wir oben gesehen haben und die Tabelle 3 zeigt, verändert sich auf der Fläche Ia des ungeschützten Gebietsteiles, die von Vögeln nicht beflogen wird, auf der sich deshalb die Vermehrung ungehindert zur Massenvermehrung entwickeln kann, das Stärkeverhältnis von Falter und Tachine derart zugunsten der Tachine, daß — wenn das Verhältnis beim Beginn der Vermehrung 3 : 1 war — die Tachinen schon im dritten Jahr in gleichgroßer Zahl vorhanden sind wie die Falter, sodaß sie die ganze Nachkommenschaft der Falter tachinieren und die Massenvermehrung im dritten Jahr beendigen können.

Das Gleiche muß aber auch der Fall sein auf den hier in Frage stehenden Flächen Ib—d des ungeschützten Gebietes, die von Vögeln beflogen werden, auf denen infolgedessen zwar eine Vermehrung (weil der Beflug ungenügend ist), aber keine Massenvermehrung entstehen kann. Auch auf diesen Flächen muß sich das Stärkeverhältnis derart zugunsten der Tachinen bessern, daß die Tachinen im dritten Jahr in gleichgroßer Zahl wie die Falter vorhanden sind, sämtliche Nachkommen der Falter tachinieren und die Vermehrung beendigen können; denn die Vögel können diese Besserung des Stärkeverhältnisses zugunsten der Tachinen nicht verhindern.

Dies wird nun aber bestritten: Es wird behauptet, die Vögel schwächen dadurch, daß sie tachinierte Raupen fressen, die Wirkung der Tachinen, wodurch die Beendigung der Vermehrung verzögert wird und ein großer Schaden entsteht.

Diese Behauptung ist aber grundfalsch, und es ist dringend nötig, daß sie einmal gründlich widerlegt

Digitized by Google

wird, zumal da sie auch in Lehrbüchern über Forstinsektenkunde bis auf den heutigen Tag vertreten und, wie ich vor einigen Jahren zu meinem Schrecken bemerken mußte, allgemein geglaubt wird, wodurch schwere Bedenken und Zweifel bezüglich des wirtschaftlichen Nutzens der Vögel allgemein entstehen müssen, die zur Unterlassung des planmäßigen wirtschaftlichen Vogelschutzes, ja sogar zu höchst verderblichen, gegenteiligen Maßnahmen führen: Es ist mir einmal bei einer Schädlingsvermehrung in vollem Ernst geraten worden, die Vögel abzuschießen, damit sich die Tachinen voll und ganz entwickeln können, und in der 1922 erschienenen Forstinsektenkunde von Rüßlin-Rhumbler ist auf Seite 67 folgendes zu lesen: „Dabei ist allerdings in Betracht zu halten, daß die Vögel nicht nur forstschädliche, sondern auch forstnützliche (z. B. Tachinen usw.) Insekten vertilgen. Bei ausgebrochener Kalamität, bei deren Bekämpfung die alsdann in großer Zahl auftretenden forstnützlichen Insekten eine so hervorragende Rolle spielen, sinkt daher der Wert der Beihilfe der Vögel unter Umständen sehr erheblich, und ihre vorherige Nützlichkeit kann in Schaden umschlagen, sodaß sie gegebenenfalls dann besser zur Zeit des allmählichen Erlöschens einer Kalamität nicht mehr geschützt werden." Die Schlußfolgerung ist zwar stark verklausuliert; auch wird außer den Schmarotzern auch anderen nützlichen Insekten eine große Bedeutung zugeschrieben, obgleich allgemein bekannt und anerkannt ist, daß die anderen nützlichen Insekten (Ameisen, Laufkäfer usw.) gerade bei „ausgebrochener Kalamität" keine Rolle spielen; die Schlußfolgerung kommt aber doch schließlich auf das gleiche heraus, wie der mir erteilte Rat, die Vögel abzuschießen, und sie ist unter allen Umständen geeignet, dem Forstmann, namentlich aber dem jungen studierenden Forstmann von vornherein die Lust, wirtschaftlichen Vogelschutz zu betreiben, gründlich zu verleiden. Es ist unter solchen Umständen kein Wunder, daß planmäßiger Vogelschutz nur in wenigen Waldungen eingerichtet ist.

Die Behauptung, daß die Vögel dadurch, daß sie tachinierte Raupen fressen, die Wirkung der Tachinen abschwächen, die Beendigung der Vermehrung verzögern und großen Schaden anrichten, wäre allerdings richtig, wenn man annehmen könnte, daß die Vögel nur tachinierte Raupen fressen. Wer aber auch nur einmal zugesehen hat, wie wenig umständlich der Vogel bei der Ergreifung der Raupe verfährt, kann unmöglich auf den Gedanken kommen, daß der Vogel vorher untersucht, ob die Raupe, die er fressen will, auch wirklich tachiniert ist. Es ist aber auch durch exakte Untersuchungen, insbesondere durch die ausgedehnten Fütterungsversuche Rörigs, bei denen Hunderttausende von untachinierten Raupen verfüttert und sehr gerne gefressen wurden, nachgewiesen, daß die Vögel zwischen tachinierten und untachinierten Raupen keinen Unterschied machen.

Da nun die Vögel sonach zwischen tachinierten und untachinierten Raupen keinen Unterschied machen, müssen sie die tachinierten und untachinierten Raupen genau in dem Verhältnis fressen, in dem sie gerade da sind.

Wenn aber die Vögel tachinierte und untachinierte Raupen in dem Verhältnis fressen, in dem sie da sind, dann kann dieses Verhältnis dadurch, daß ein Teil der Raupen gefressen wird, nicht geändert werden; das Stärkeverhältnis zwischen tachinierten und untachinierten Raupen bezw. zwischen den aus den tachinierten und untachinierten Raupen entstehenden Tachinen und Faltern muß vielmehr genau gleich bleiben. Sind beispielsweise auf einer Fläche 100 tachinierte und 300 untachinierte Raupen vorhanden, aus denen 100 Tachinen und 300 Falter entstehen, so beträgt das Verhältnis zwischen Tachinen und Faltern 1 : 3. Wird die Hälfte der Raupen gefressen, ohne daß die Vögel zwischen tachinierten und nicht tachinierten Raupen einen Unterschied machen, dann bleiben übrig 50 tachinierte und 150 untachinierte Raupen, aus denen 50 Tachinen und 150 Falter entstehen. Das Verhältnis beträgt also wieder 1 : 3; das Stärkeverhältnis zwischen Tachine und Falter hat sich nicht geändert, und die Wirkung der Tachinen ist nicht abgeschwächt worden. Es sind zwar dadurch, daß die Hälfte der Raupen gefressen wurde, nur halb so viel Tachinen, aber auch nur halb so viel Falter entstanden.

Wenn aber das Stärkeverhältnis zwischen Tachinen und Falter durch die Vögel nicht zum Nachteil der Tachinen geändert und die Wirkung der Tachinen nicht abgeschwächt wird, dann kann auch die Beendigung der Vermehrung durch die Vögel nicht verzögert werden. Das Gesagte wird noch deutlicher werden durch das Zahlenbeispiel der Tabelle 5, in dem gezeigt wird, wie die Vermehrung unter sonst gleichen Verhältnissen auf einer von Vögeln verschonten und auf einer von Vögeln beflogenen Fläche entsteht und zusammenbricht.

Das Beispiel zeigt deutlich, daß die Vögel dadurch, daß sie im ersten und zweiten Jahre der Vermehrung einen Teil der Raupen fressen, die Wirkung der Tachinen nicht abschwächen und die Beendigung der Vermehrung bezw. den Eintritt des Zusammenbruchs nicht verzögern; das Stärkeverhältnis ist

Digitized by Google

vielmehr beim Beginn des ersten, zweiten und dritten Jahres auf der beflogenen Fläche B genau das gleiche wie auf der nicht beflogenen Fläche A, und das im ersten Jahr 3 : 1, im zweiten Jahr 2 : 1 betragende Stärkeverhältnis ist im dritten Jahr auf beiden Flächen 1 : 1 geworden, d. h. die Zahl der Tachinen ist im dritten Jahr auf beiden Flächen gleich groß wie die Zahl der Falter, sodaß nun auf beiden Flächen die gesamte Nachkommenschaft der Falter tachiniert wird, wodurch die Vermehrung auf beiden Flächen ihr Ende erreicht und der Zusammenbruch erfolgt.

Aber auch der im dritten Jahr erfolgende Zusammenbruch kann dadurch, daß die Vögel auch noch im dritten Jahr einen Teil der Raupen fressen, nicht verzögert werden. Da im dritten Jahr — d. h. in dem Jahr, in dem die Tachine die Oberhand gewonnen hat und in gleich großer oder größerer Zahl vorhanden ist wie der Falter — alle Raupen tachiniert werden, muß der Zusammenbruch erfolgen, ob noch Raupen gefressen werden oder nicht. Werden keine Raupen mehr gefressen, so gehen alle Raupen durch die Tachinierung zugrunde; wird noch ein Teil der Raupen gefressen, so geht der übrige Teil durch die Tachinierung zugrunde. Der Zusammenbruch er-

Tabelle 5.

Ziffer	Entstehung der Vermehrung	A. 3 ha von Vögeln verschont			B. 3 ha von Vögeln beflogen		
		Schädling Stück	Tachine Stück	Verhältnis von Schädling und Tachine	Schädling Stück	Tachine Stück	Verhältnis von Schädling und Tachine
	1. Jahr:						
1	Es sind als eiserner Bestand vorhanden (Falter und Tachinen)	6	2	3 : 1	6	2	3 : 1
2	Nachkommenschaft (Raupen)	600	—	—	600	—	—
3	Hiervon werden durch die zwei Tachinen tachiniert	200	—	—	200	—	—
4	Es bleiben untachiniert	400	—	—	400	—	—
5	Es werden gefressen:						
	tachinierte Raupen (Ziff. 3) 50 %	0	—	—	– 100	—	—
	untachinierte Raupen (Ziff. 4) 50 %	0	—	—	– 200	—	—
6	Es bleiben übrig:						
	tachinierte Raupen	200	—	—	100	—	—
	untachinierte Raupen	400	—	—	200	—	—
	2. Jahr:						
7	Daraus (Ziff. 6) entstehen Falter und Tachinen	400	200	2 : 1	200	100	2 : 1
8	Nachkommenschaft	40 000	—	—	20 000	—	—
9	Hiervon werden von den 200 bzw. 100 Tachinen tachiniert	20 000	—	—	10 000	—	—
10	Es bleiben untachiniert	20 000	—	—	10 000	—	—
11	Es werden gefressen:						
	von den tachinierten Raupen 50 %	0	—	—	– 5 000	—	—
	von den untachinierten Raupen 50 %	0	—	—	– 5 000	—	—
12	Es bleiben übrig:						
	tachinierte Raupen	20 000	—	—	5 000	—	—
	untachinierte Raupen	20 000	—	—	5 000	—	—
	3. Jahr:						
13	Daraus (aus Ziff. 12) entstehen Falter u. Tachinen	20 000	20 000	1 : 1	5 000	5 000	1 : 1
14	Nachkommenschaft	2 000 000	—	—	500 000	—	—
15	Hiervon werden von den 20 000 bezw. 5000 Tachinen tachiniert	2 000 000	—	—	500 000	—	—
16	Es bleiben untachiniert	0	—	—	0	—	—
17	Von den nur noch tachiniert vorhandenen Raupen werden gefressen 50 %	0	—	—	– 250 000	—	—
18	Es bleiben übrig und fressen weiter (tachiniert)	2 000 000	—	—	250 000	—	—
	4. Jahr:						
19	Daraus (aus Ziff. 18) entstehen	0	2 000 000	—	0	250 000	—

Digitized by Google

folgt sowieso. Die Vögel können den Verlauf des Zusammenbruchs nicht im geringsten beeinflussen. Er erfolgt auf beiden Flächen durch die Tachinierung.

Im vierten Jahr sind auf beiden Flächen die Schädlinge verschwunden und nur noch Tachinen vorhanden.

Nun sind allerdings im vierten Jahr auf der von Vögeln verschont gebliebenen Fläche A, auf der sich der Schädling unbehindert massenhaft vermehren konnte und damit auch eine massenhafte Vermehrung der Tachinen möglich war, zwei Millionen Tachinen vorhanden, während auf der von Vögeln beflogenen Fläche B, auf der sich der Schädling und damit auch die Tachine, weil jeweils ein Teil der Raupen von den Vögeln gefressen wurde, nicht massenhaft vermehren konnte, nur 250000 Tachinen entstanden und vorhanden sind.

Die enormen Tachinenmengen sind aber im vierten Jahr wertlos; sie können, da im vierten Jahr die im ersten Jahr begonnene Vermehrung auf dem ganzen ungeschützten Gebiet sowohl auf den beflogenen wie auch auf den nicht beflogenen Flächen beendigt ist und keine Schädlinge mehr vorhanden sind, nicht wirksam werden; sie müssen, da es an Gelegenheit zur Eiablage fehlt, verschwinden, wie der Schädling verschwunden ist.

Da im vierten Jahr sowohl die Unmenge von Tachinen der Fläche A wie die enorme Zahl von Tachinen der Fläche B gleich wertlos ist, kann dadurch, daß auf der beflogenen Fläche B weniger Tachinen vorhanden sind als auf der Fläche A, keinerlei Schaden entstehen.

Die Vögel können also dadurch, daß sie auf der beflogenen Fläche jeweils einen Teil der Raupen fressen und so eine massenhafte Vermehrung von Schädling und Tachine verhindern, keinerlei Schaden anrichten.

Auch die anscheinend weitverbreitete und auch in Lehrbüchern vertretene Meinung, daß die Vögel, wenn auch nicht im ersten und zweiten Jahre der Vermehrung, so doch im dritten Jahr beim Zusammenbruch schädlich werden können, ist vollständig irrig. Werden im dritten Jahr keine Raupen mehr gefressen, dann sind allerdings im vierten Jahr nicht 250000, sondern 500000 Tachinen vorhanden; aber diese 500000 Tachinen sind im vierten Jahr genau ebenso wertlos wie die 250000.

Im dritten Jahr, in dem alle Raupen tachiniert werden, sodaß im vierten Jahr keine Schädlinge mehr vorhanden sind, haben die tachinierten Raupen keinen Wert mehr, weil die aus ihnen entstehenden Tachinen im vierten Jahr nicht mehr wirksam werden können, da keine Schädlinge mehr da sind.

Die tachinierten Raupen sind nur wertvoll und nötig im ersten und zweiten Jahr, d. h. solange nicht alle Raupen tachiniert werden können und aus den untachiniert bleibenden im nächsten Jahr Falter entstehen; denn die aus den tachinierten Raupen entstehenden Tachinen sollen im nächsten Jahr die Nachkommenschaft dieser Falter tachinieren und so die Vermehrung beendigen. Im dritten Jahr aber, d. h. in dem Jahr, in dem alle Raupen tachiniert werden und keine Schädlinge mehr entstehen können, sind sie wertlos.

Die Vögel können sonach weder bei der Entstehung, noch beim Zusammenbruch einer Vermehrung irgendwie schädlich werden.

Bei der Entstehung der Vermehrung, d. h. solange (im ersten und zweiten Jahr) noch nicht alle Raupen tachiniert werden können und noch tachinierte und untachinierte Raupen vorhanden sind, sodaß die Vermehrung noch weitergehen kann, fressen sie tachinierte und untachinierte Raupen in dem Verhältnis, in dem sie da sind, sodaß das Stärkeverhältnis von Schädling und Tachine nicht zum Nachteil der Tachinen geändert und die Beendigung der Vermehrung nicht im geringsten Maß verzögert werden kann. Sowie aber (im dritten Jahr) alle Raupen tachiniert werden können, bricht die Vermehrung — ob noch Raupen gefressen werden oder nicht, mit oder ohne Vögel — infolge der Tachinierung zusammen, und dieser Zusammenbruch kann durch die Vögel nicht im mindesten verzögert werden.

Nach dem Zusammenbruch sind allerdings auf den von Vögeln beflogenen und dadurch von der Kalamität verschont gebliebenen Flächen weniger Tachinen vorhanden als auf der kahlgefressenen. Aber auch dadurch kann keinerlei Schaden entstehen, denn nach dem Zusammenbruch sind die — in enormen Mengen vorhandenen Tachinen — überhaupt wertlos, weil keine Schädlinge mehr vorhanden sind.

Niemals und nirgends kann ein Vogel dadurch, daß er Raupen frißt, schädlich werden.

Dagegen müssen die Vögel immer und überall, wann und wo sie Raupen fressen, einen großen Nutzen bringen. Da auf der beflogenen Fläche B im ersten und zweiten Jahr jeweils 50 % der Raupen gefressen wurden, fressen im dritten Jahr auf der Fläche B nur 500000 Raupen, auf der von Vögeln verschont gebliebenen Fläche A dagegen 2000000, sodaß der Schaden auf der beflogenen Fläche B viermal geringer ist als auf der nicht beflogenen Fläche A.

Aber auch im dritten Jahr bringen die Vögel einen enormen Nutzen: Werden auch im dritten Jahr 50 % der vorhandenen Raupen gefressen, dann

Digitized by Google

fressen auf der Fläche B statt 500000 nur 250000 Raupen, sodaß sich der Schaden um die Hälfte vermindert; dann fressen auf der Fläche B 250000 Raupen, auf der Fläche A dagegen 2000000, und der Schaden ist dann auf der beflogenen Fläche B achtmal geringer als auf der von Vögeln verschont gebliebenen Fläche A. Auf dieser entsteht durch die 2000000 Raupen im ganzen = 666000 Raupen je Hektar eine schwere Kalamität, während die beflogene Fläche B durch die 250000 Raupen im ganzen = 83000 je Hektar nur licht befressen wird.

Dem obigen Satz: Niemals und nirgends kann ein Vogel dadurch, daß er Raupen frißt, schädlich werden, muß daher noch der Satz beigefügt werden: Und immer und überall muß er dadurch Nutzen bringen.

Es wäre im Interesse des wirtschaftlichen Vogelschutzes dringend nötig, daß die Richtigkeit dieser Sätze von jedem Forstmann, der berufen wäre, wirtschaftlichen Vogelschutz zu treiben, erkannt wird. Namentlich aber sollte dies bei jedem Forstentomologen, der dozient oder Lehrbücher schreibt, der Fall sein; denn solange die Jugend nicht richtig belehrt wird und ihr Irrtümer bezüglich des Nutzens der Vögel und Vorurteile gegen die Vögel eingeprägt werden, ist an einen durchgreifenden wirtschaftlichen Vogelschutz nicht zu denken.

Nur noch ein Wort zu den obenerwähnten Vorschlägen: Werden die Vögel im dritten Jahr abgeschossen oder — wie Nüßlin-Rhumbler empfiehlt — dadurch, daß man sie nicht mehr schützt, beseitigt, so erreicht man damit, daß nach dem Zusammenbruch der Vermehrung (im vierten Jahr) statt 250000 unnützer Tachinen 500000 unnütze Tachinen vorhanden sind; man erreicht aber auch, daß im dritten Jahr statt 250000 Raupen 500000 fressen und ein doppelt so starker Schaden entsteht. Werden die Vögel schon im ersten und zweiten Jahr abgeschossen, dann erreicht man damit, daß nach dem Zusammenbruch (im vierten Jahr) statt 250000 unnützer Tachinen 2000000 unnütze Tachinen vorhanden sind; man erreicht aber auch, daß der Wald im dritten Jahr von einer schweren Kalamität heimgesucht wird und nach ihrem Zusammenbruch rattenkahl gefressen ist. Man darf nie vergessen, daß die Fläche B ohne Vögel genau das gleiche Schicksal erleidet wie die Fläche A. Wer will, daß sich die Tachinen voll und ganz entwickeln, der muß die Kalamität mit in Kauf nehmen.

Die Behauptung, daß die Vögel die Wirkung der Tachinen abschwächen und so die Beendigung der Vermehrung verzögern, ist also durchaus falsch. Die Tachinen können vielmehr nicht nur in von Vögeln verschont bleibenden Waldungen die Massenvermehrung im dritten Jahr beendigen, sondern sie sind auch imstande, in Waldungen, in denen jeweils ein Teil der Raupen durch Vögel gefressen wird und deshalb keine Massenvermehrung, wohl aber eine mehr oder weniger starke Vermehrung entsteht, diese mehr oder weniger starke Vermehrung im dritten Jahr zu beendigen.

Aber es kommt noch besser!

Durch die Vögel wird die Wirkung der Tachinen nicht nur nicht geschwächt, sondern sogar verstärkt oder, vollständiger ausgedrückt: In Waldungen, in denen bei einer Vermehrung jeweils ein Teil der Nachkommenschaft der Falter durch Vögel verzehrt wird, ändert sich das Stärkeverhältnis von Schädling und Tachine von Jahr zu Jahr in noch stärkerem Maß und rascherem Tempo zugunsten der Tachine als in Waldungen, die von Vögeln verschont blieben, wie aus folgendem zu ersehen ist:

In dem Beispiel der Tabelle 5 ist unterstellt, daß die Vögel mit der Vertilgung der Nachkommenschaft der Falter jeweils erst beginnen, wenn die Nachkommenschaft bereits zur Raupe geworden ist. Die Vögel fressen aber, wie man täglich sehen kann und auch die Untersuchungen Rörigs ergeben haben, auch sehr gern die Eier, und zwar die Eier sämtlicher Schmetterlingsarten. Ein mehr oder weniger großer Teil der Nachkommenschaft wird immer schon als Ei verzehrt. Dadurch muß aber die Wirkung der Tachinen verstärkt werden: Wird ein Teil der Nachkommenschaft schon als Ei vertilgt, so wird nur ein Teil der Nachkommenschaft zur Raupe, und dieser Teil kann dann naturgemäß intensiver, in höherem Prozentsatz tachiniert werden. Bleiben die 600 Nachkommen der 6 Falter (Ziffer 2 der Tabelle 5) als Ei verschont, so treten den 2 Tachinen beim Beginn der Tachinierung 600 Raupen entgegen, von denen durch die 2 Tachinen 200 also 33%, tachiniert werden können. Werden aber von den 600 Nachkommen $\frac{1}{3} = 200$ schon als Ei von den Vögeln gefressen, dann treten den 2 Tachinen nur 400 Raupen entgegen, von denen 200 also 50%, tachiniert werden können. Im ersten Falle — wenn keine Eier gefressen werden —, entstehen aus den tachinierten und untachinierten Raupen 400 Falter und 200 Tachinen. Verhältnis 2:1; im letzteren Falle aber — wenn Eier gefressen werden — entstehen 200 Falter und 200 Tachinen. Verhältnis 1:1. Das Stärkeverhältnis von Schädling und Tachine wird also dadurch, daß $\frac{1}{3}$ der Nachkommenschaft schon als Ei gefressen wird, ganz wesentlich zugunsten der Tachinen verstärkt.

Digitized by Google

In der Tabelle 6 ist dargestellt, wie sich die Vermehrung auf der beflogenen Fläche B gestaltet, wenn wie in Tabelle 5 jeweils die Hälfte der Nachkommenschaft gefressen wird, wenn aber $^1/_6$ der Nachkommenschaft schon im Eizustand und nur $^2/_6$ im Raupenzustand verzehrt werden.

Die Tabelle 6 zeigt, daß schon im zweiten Jahre das Stärkeverhältnis von Schädling und Tachine auf der beflogenen Fläche B wesentlich günstiger ist als auf der nicht beflogenen Fläche A; auf der Fläche A kommen auf 2 Tachinen 4 Falter, auf der Fläche B dagegen nur 3 Falter. Im dritten Jahre aber ist die Zahl der Tachinen auf der Fläche A gleich groß, auf der Fläche B dagegen viermal größer als die Zahl der Falter. Während im dritten Jahr auf der von Vögeln verschont gebliebenen Fläche A die Tachinen gerade noch ausreichen, um die Vermehrung zu beendigen, ist auf der beflogenen Fläche B ein bedeutender Überschuß von Tachinen vorhanden.

Aber ich bin noch nicht am Ende!

Tabelle 6.

Ziffer	Entstehung der Vermehrung	A. 3 ha von Vögeln verschont			B. 3 ha von Vögeln beflogen		
		Schädling Stück	Tachine Stück	Verhältnis von Schädling und Tachine	Schädling Stück	Tachine Stück	Verhältnis von Schädling und Tachine
	1. Jahr:						
1	Es sind als eiserner Bestand vorhanden (Falter und Tachinen)	6	2	3 : 1	6	2	3 : 1
2	Nachkommenschaft	600	—	—	600	—	—
3	$^1/_6$ der Nachkommenschaft = 100 Stück wird als Ei gefressen	0	—	—	— 100	—	—
4	Es bleiben übrig als Raupe	600	—	—	500	—	—
5	Hiervon werden durch die zwei Tachinen (Ziff. 1) tachiniert	200	—	—	200	—	—
6	Es bleiben untachiniert	400	—	—	300	—	—
7	$^2/_6$ der Nachkommenschaft = 200 Stück werden als Raupe gefressen. Hiervon entfallen:						
	auf die 200 tachinierten Raupen 40 %	0	—	—	— 80	—	—
	auf die 300 untachinierten Raupen 40 %	0	—	—	— 120	—	—
8	Es bleiben übrig:						
	von den tachinierten Raupen (Ziff. 5)	200	—	—	120	—	—
	von den untachinierten Raupen (Ziff. 6)	400	—	—	180	—	—
	2. Jahr:						
9	Daraus (aus Ziff. 8) entstehen Falter u. Tachinen	400	200	2 : 1	180	120	1,5 : 1
10	Nachkommenschaft	40 000	—	—	18 000	—	—
11	$^1/_6$ der Nachkommenschaft = 3000 Stück wird als Ei gefressen	0	—	—	— 3 000	—	—
12	Es bleiben übrig als Raupe	40 000	—	—	15 000	—	—
13	Hiervon werden von den 200 bezw. 120 Tachinen (Ziff. 9) tachiniert	20 000	—	—	12 000	—	—
14	Es bleiben untachiniert	20 000	—	—	3 000	—	—
15	$^2/_6$ der Nachkommenschaft = 6000 Stück wird als Raupe gefressen. Hiervon entfallen:						
	auf die tachinierten 12 000 Stück 40 %	—	—	—	— 4 800	—	—
	auf die untachinierten 3000 Stück 40 %	—	—	—	— 1 200	—	—
16	Es bleiben übrig:						
	von den tachinierten Raupen (Ziff. 13)	20 000	—	—	7 200	—	—
	von den untachinierten Raupen (Ziff. 14)	20 000	—	—	1 800	—	—
	3. Jahr:						
17	Daraus (aus Ziff. 16) entstehen Falter u. Tachinen	20 000	20 000	1 : 1	1 800	7200	1 : 4
	Überschuß von Tachinen	—	—		—	5400	—

Digitized by Google

Durch die Vögel wird die Wirkung der Tachinen noch weiter verstärkt. In den Waldungen, in denen bei einer Vermehrung jeweils ein Teil — und zwar nur ein Teil — der Nachkommenschaft der Falter durch Vögel gefressen wird, sodaß zwar keine Massenvermehrung, aber eine mehr oder weniger starke Vermehrung entstehen kann, tritt durch folgenden Umstand noch eine weitere Verstärkung der Wirkung der Tachinen ein:

In den Tabellen 5 und 6 ist nämlich unterstellt, daß die Vögel mit der Vertilgung der Raupen erst beginnen, wenn die Tachinen das ihnen mögliche Quantum Raupen bereits tachiniert haben. Nun kommen aber die Raupen untachiniert auf die Welt und bleiben auch einige Zeit, bis die Tachinen mit der Tachinierung beginnen, untachiniert. In dieser Zeit müssen die Vögel ausschließlich untachinierte Raupen fressen. Dadurch muß aber die Wirkung der Tachinen weiter verstärkt werden. Werden von den 600 Nachkommen nicht nur 100 Stück als Eier gefressen, wie in Tabelle 6 unterstellt ist, sondern auch noch 100 Stück als Raupen vor Beginn der Tachinierung, dann stehen den 2 Tachinen beim Beginn der Tachinierung nicht 500 Raupen, wie in Tabelle 6, sondern nur 400 Raupen entgegen, die dann in einem noch höheren Prozentsatz tachiniert werden als die 500.

In der Tabelle 7 ist der Gang der Vermehrung dargestellt unter der Voraussetzung, daß wieder jeweils die Hälfte der Nachkommenschaft gefressen wird; jedoch so, daß $^1/_6$ schon als Ei, $^1/_6$ schon vor der Tachinierung als Raupe und $^1/_6$ nach der Tachinierung als Raupe gefressen wird. Die Tabelle ergibt, daß unter dieser Voraussetzung die Wirkung der Tachinen durch die Vögel derart verstärkt wird, daß die Tachinen schon im zweiten Jahr in gleich großer Zahl vorhanden sind wie die Falter, sodaß die Vermehrung schon im zweiten Jahr zusammenbrechen kann und beim Beginn des dritten Jahres nur noch eine große Menge von Tachinen vorhanden ist.

Durch die Vögel wird daher die Wirkung der Tachinen nicht geschwächt, sondern verstärkt, und sie kann unter Umständen derart verstärkt werden, daß die Vermehrung schon ein Jahr früher zusammenbricht als in von Vögeln verschonten Waldteilen.

Es wird nun nötig, noch einige Punkte zu besprechen, die zwar an sich verständlich sind, aber doch zu Mißverständnissen Veranlassung geben könnten.

Erstens: Theoretisch kann der Zusammenbruch der Vermehrung (vgl. Tabelle 5) schon dann bereits im dritten Jahr erfolgen, wenn das Verhältnis von Schädling und Tachine beim Beginn der Vermehrung 3 : 1 ist. Tatsächlich aber wird, wenn der Zusammenbruch schon im dritten Jahr erfolgen soll, das Verhältnis beim Beginn der Vermehrung etwas besser sein müssen als 3 : 1 (etwa 2,9 : 1), damit im dritten Jahr die Zahl der Tachinen nicht genau gleich groß, sondern etwas größer ist als die Zahl der Falter. Aber auch dann ist es möglich, daß die Raupen nicht bis auf das letzte Stück tachiniert werden, sondern auf beiden Flächen eine Anzahl untachiniert bleibt, sodaß auch noch im vierten Jahr Raupen in geringer Zahl vorhanden sind und der Zusammenbruch endgültig erst im vierten Jahr erfolgt.

Diese Verzögerung wird aber nicht durch die Vögel verursacht, sondern durch die Unzulänglichkeit der Tachinen; sie tritt nicht nur auf der Fläche B, sondern auch auf der von Vögeln verschont gebliebenen Fläche A ein. Bleiben im dritten Jahr auf der Fläche A 2000 und dementsprechend auf der Fläche B 250 Raupen untachiniert, so sind im vierten Jahr vorhanden: auf der Fläche A 2000 Falter und 1998000 Tachinen, Verhältnis 1 : 999, auf der Fläche B 250 Falter und 249750 Tachinen, Verhältnis 1 : 999. Die von den Vögeln verschont gebliebene Fläche A befindet sich genau in der gleichen Lage wie die beflogene Fläche B: Die Vögel üben — auch wenn der Zusammenbruch endgültig erst im vierten Jahr erfolgt — auf den Verlauf des Zusammenbruchs nicht den geringsten Einfluß aus.

Ebenso sind, auch wenn der Zusammenbruch im dritten Jahr nicht ganz vollkommen erfolgt, im vierten Jahr eine Unmenge wertloser Tachinen vorhanden. Es kommen auf 1 Falter 999 Tachinen, während nur 1 Tachine nötig wäre; von 999 Tachinen müssen 998 wirkungslos bleiben und elend zugrunde gehen.

Meine obigen Ausführungen werden also dadurch, daß der Zusammenbruch eventuell erst im vierten Jahr ganz zu Ende geht, nicht berührt.

Zweitens: Die Behauptung, daß die Vögel die Wirkung der Tachinen abschwächen usw., kann sich naturgemäß überhaupt nur auf ungeschützte Waldungen beziehen, in denen die Vögel jeweils einen Teil, und zwar nur einen Teil der Nachkommenschaft der Falter vertilgen, sodaß eine Vermehrung entstehen kann, die beim Fehlen sonstiger widriger Umstände nur durch Tachinen beendigt werden kann.

In geschützten Waldungen kann eine Vermehrung überhaupt nicht entstehen und können die Tachinen gar nicht in die Lage kommen, eine Vermehrung beendigen zu müssen, weil die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes jeweils bis auf den eisernen Bestand aufgefressen wird. In geschützten Waldungen sind die Tachinen ganz entbehrlich; die Nachkommen-

Digitized by Google

schaft der Falter wird hier von den Vögeln jeweils aufgefressen, ganz gleich, ob sie tachiniert ist oder nicht.

Drittens: Obgleich die Vögel und namentlich die für den wirtschaftlichen Vogelschutz in Betracht kommenden Arten den Tachinen fast nur dadurch Abbruch tun, daß sie tachinierte Raupen fressen und obgleich man in der Regel nur diesen Abbruch im Auge hat, könnte doch jemand kommen und sagen: „Ich bin nun wohl überzeugt, daß die Vögel dadurch, daß sie Raupen und mit ihnen auch Larven der Tachinen fressen, keinerlei Schaden, wohl aber Nutzen bringen; aber die Vögel fressen doch auch Tachinenfliegen." Darauf wäre zu erwidern: Die Vögel fressen allerdings ab und zu auch einmal eine Tachinenfliege. Aber sie fressen auch die zur Tachine gehörigen Falter, und gerade die für den Vogelschutz in erster Reihe in Betracht kommenden Meisen fressen lieber Falter als Fliegen. Das Stärkeverhältnis zwischen Schädling und Tachine kann also nicht geändert werden, zum mindesten nicht zum Nachteil

Tabelle 7.

Ziffer	Entstehung der Vermehrung	A. 3 ha von Vögeln verschont			B. 3 ha von Vögeln beflogen		
		Schädling Stück	Tachine Stück	Verhältnis von Schädling und Tachine	Schädling Stück	Tachine Stück	Verhältnis von Schädling und Tachine
	1. Jahr:						
1	Es sind als eiserner Bestand vorhanden (Falter und Tachinen)	6	2	3 : 1	6	2	3 : 1
2	Nachkommenschaft	600	—	—	600	—	—
3	1/3 der Nachkommenschaft = 200 Stück werden als Ei und Raupe vor der Tachinierung gefressen	0	—	—	— 200	—	—
4	Es bleiben übrig als Raupe	600	—	—	400	—	—
5	Hiervon werden von den zwei Tachinen (Ziff. 1) tachiniert	200	—	—	200	—	—
6	Es bleiben untachiniert	400	—	—	200	—	—
7	1/6 der Nachkommenschaft = 100 Stück wird als Raupe gefressen. Hiervon entfallen:						
	auf die 200 tachinierten Raupen 25 %	0	—	—	— 50	—	—
	auf die 200 untachinierten Raupen 25 %	0	—	—	— 50	—	—
8	Es bleiben übrig:						
	von den tachinierten Raupen (Ziff. 5)	200	—	—	150	—	—
	von den untachinierten Raupen (Ziff. 6)	400	—	—	150	—	—
	2. Jahr:						
9	Daraus (aus Ziff. 8) entstehen Falter u. Tachinen	400	200	2 : 1	150	150	1 : 1
10	Nachkommenschaft	40 000	—	—	15 000	—	—
11	1/3 der Nachkommenschaft werden als Ei und als Raupe vor der Tachinierung gefressen	0	—	—	— 5 000	—	—
12	Es bleiben übrig als Raupe	40 000	—	—	10 000	—	—
13	Hiervon werden von den 200 bezw. 150 Tachinen (Ziff. 9) tachiniert	20 000	—	—	10 000 (15 000)	—	—
14	Es bleiben untachiniert	20 000	—	—	0	—	—
15	1/6 der Nachkommenschaft = 2500 Stück wird als Raupe gefressen. Hiervon entfallen:						
	auf die 10 000 tachinierten Raupen 25 %	0	—	—	— 2 500	—	—
	auf die 0 untachinierten Raupen 25 %	0	—	—	— 0	—	—
16	Es bleiben übrig:						
	von den tachinierten Raupen (Ziff. 13)	20 000	—	—	7 500	—	—
	von den untachinierten Raupen (Ziff. 14)	20 000	—	—	0	—	—
	3. Jahr:						
17	Daraus (aus Ziff. 16) entstehen Falter u. Tachinen	20 000	20 000	1 : 1	0	7500	—
	Überschuß an Tachinen	—	—	—	—	7500	—

Digitized by Google

der Tachinen. Sind keine Falter mehr da, dann sind die Fliegen überhaupt wertlos. Es könnte ferner eingewendet werden: Aber die Vögel fressen auch Tachinentönnchen. Darauf wäre zu erwidern: Die für den Vogelschutz hauptsächlich in Betracht kommenden Meisen fressen kaum einmal ein Tönnchen, denn sie suchen ihre Nahrung nicht im Boden; es gibt aber Vogelarten, die Tachinentönnchen verzehren; diese Arten fressen aber dafür auch Puppen des Schädlings, sodaß das Stärkeverhältnis von Schädling und Tachine nicht geändert wird. Dies konnte sehr schön nachgewiesen werden bei einem Eulenfraß in der Hardt: Nach Beendigung des Fraßes lagen Puppen und Tönnchen einträchtig beisammen im Boden; in einem ziemlich stark beschädigt gewesenen Waldteil wurden je Quadratmeter 10 Puppen und 9 Tönnchen festgestellt; im Herbst kamen in diesen Waldteil große Züge von Staren; nach ihrem Abzug waren stellenweise sämtliche Tönnchen verschwunden, aber auch sämtliche Puppen; wo aber Puppen übrig geblieben sind, da sind auch gleich viel Tönnchen übrig geblieben.

Nun ist es aber auch an der Zeit, auf die oben aufgeworfene Frage zurückzukommen, ob der Zusammenbruch der auf den ungenügend von streichenden Vögeln beflogenen Flächen des ungeschützten Gebietes entstehenden Vermehrung durch den Zuflug von Faltern verzögert werden kann. Es ist oben ausgeführt, daß dies davon abhängt, ob und wie die Wirkung der Tachinen durch die streichenden Vögel beeinflußt wird. Nun haben wir gesehen, daß auf diesen hier unter Lit. b in Frage stehenden Flächen (Tabelle 4 Ib—d) die Wirkung der Tachinen durch die Vögel derart verstärkt wird, daß beim Beginn des dritten Jahres, also in der Zeit, in der der Zuflug erfolgt, in großer Zahl überschüssige Tachinen vorhanden sind, die imstande sind, die Nachkommenschaft auch des denkbar stärksten Zufluges zu tachinieren und so die Vermehrung im dritten Jahr sicher zu beendigen (vergl. Tabelle 6, Ziffer 17 und Tabelle 7, Ziffer 17).

c) Die von den nicht beflogenen Flächen Ia des ungeschützten Gebietsteiles der Tabelle 4 abfliegenden Falter gelangen nun aber schließlich auch in den geschützten Gebietsteil, in dem im dritten Jahr noch keine Vermehrung entstanden ist, da die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes jeweils bis auf den eisernen Bestand aufgefressen wurde.

Durch den Zuflug entsteht nun — obgleich er im geschützten Gebiet wegen der hier fehlenden Vermehrung nicht von der gleichen Wirkung sein kann wie im ungeschützten Gebiet — immerhin bis zu einem gewissen Grad die Gefahr, daß sich die im ungeschützten Gebietsteil entstandene Massenvermehrung auf den geschützten Teil weiter verbreitet.

Die Gefahr, daß sich die in ungeschützten Gebieten entstandenen Kalamitäten durch Überfliegen (Zuflüge) auf geschützte Gebiete weiterverbreiten, besteht — wie ich hier im voraus bemerken will — naturgemäß nur so lange, als es ungeschützte Gebiete gibt, in denen Kalamitäten entstehen können: Jede Massenvermehrung (Kalamität) entsteht irgendwo aus dem eisernen Bestand (autochthon) und verbreitet sich dann eventuell weiter. In geschützten Gebieten kann aus dem eisernen Bestand (autochthon) keine Massenvermehrung (Kalamität) entstehen. Sind alle Gebiete geschützt, so kann keine Kalamität mehr entstehen. Dann kann aber auch nicht mehr von einer Weiterverbreitung einer Kalamität durch Überflug die Rede sein.

Die Gefahr, daß sich eine in einem ungeschützten Gebiet entstandene Kalamität auf ein geschütztes Gebiet weiterverbreitet, wird, wie ich hier noch weiter vorausschicken will, schon dann auf ein Minimum herabgedrückt, wenn nur ein größerer Landesteil planmäßig geschützt wird; sie ist bezüglich der Kiefernschädlinge oder der Eichenschädlinge usw. schon dann verschwindend klein, wenn nur die Kiefernwaldungen oder nur die Eichenwaldungen eines größeren Landesteiles planmäßig geschützt werden.

Mit den bei der Entstehung einer Massenvermehrung stattfindenden Überflügen gesunder Falter dürfen übrigens nicht verwechselt werden die beim Zusammenbruch der Kalamität erfolgenden Massenüberflüge der Nonne. Diese Massenzuflüge bringen keine Gefahr; sie können die am Ort ihrer Herkunft autochthon entstandene und dann zusammengebrochene Kalamität nicht weiterverbreiten, weil die Falter bereits erkrankt sind.

Die zurzeit noch bestehende Gefahr, daß sich eine in einem ungeschützten Gebiet autochthon entstandene Massenvermehrung durch den dabei stattfindenden Überflug gesunder Falter auf ein geschütztes Gebiet weiterverbreitet, ist aber an sich schon äußerst gering.

Zuflüge von 700 Faltern je Hektar, wie sie im Beispiel der Tabelle 4 angenommen sind, können allerdings in einem Waldgebiet, in dem schon eine starke Schädlingsvermehrung autochthon entstanden ist, sofortigen Kahlfraß hervorrufen. In einem geschützten Gebiet aber, in dem sich der Schädling nur als eiserner Bestand vorfindet, ist dies nicht möglich: Zuflüge gesunder Falter von solcher Stärke, daß sie in dem betreffenden Waldgebiet, ohne daß der

Digitized by Google

Schädling bereits in stark vermehrter Zahl vorhanden ist, für sich allein sofortigen Kahlfraß verursachen können, sind bei keinem Schädling nachweisbar. Die zahlreichen Vögel des geschützten Gebietes haben also noch Zeit und Gelegenheit, die durch den Zuflug entstehende Vermehrung der Falter durch Auffressen der zugeflogenen Falter und ihrer Nachkommenschaft unschädlich zu machen, bevor eine Massenvermehrung entstehen kann. Daß die zahlreichen Vögel eines geschützten Gebietes auch tatsächlich imstande sind, die zugeflogenen Falter und ihre Nachkommenschaft bis auf den eisernen Bestand zu vernichten, geht im allgemeinen schon aus der Erwägung hervor, daß die den Meisen usw. zur Verfügung stehende, aus der Nachkommenschaft von etwa 1000 Schmetterlingsarten bestehende Nahrungsmenge dadurch, daß eine einzige Art in vermehrter Zahl vorhanden ist, nicht in solchem Maße vermehrt werden kann, daß ein nicht zu bewältigender Überfluß an Nahrung entsteht; die oben auf eine Million Individuen je Hektar berechnete Nahrungsmenge wird durch die 70000 Individuen betragende Nachkommenschaft des Zuflugs nur um 7% erhöht; es kann dadurch höchstens der in geschützten Gebieten dauernd bestehende Mangel an Nahrung zeitweise gemildert werden.

Ich will dies aber auch an einigen Zahlenbeispielen zeigen:

Besteht der Zuflug aus 700 Nonnen, so legen diese, soweit sie nicht vorher gefressen werden, im August 70000 Eier, die den Meisen usw. 240 Tage lang zur Verfügung stehen und bekanntlich mit Vorliebe von ihnen gefressen werden. Eine Meise kann nach Rörigs Untersuchungen an einem Tag neben anderen Insektenformen 1500 unter der Rinde verborgene Eier auffinden und verzehren. Im August sind in einem geschützten Gebiet mindestens 40 Meisen (4 Paare mit je 8 Jungen) ansässig. Diese können an einem Tag $1500 \times 40 = 60000$ Eier auffinden und verzehren, wären also mit den 70000 Stück schon in etwa einem Tag fertig und könnten in den übrigen 364 Tagen des Jahres sich mit der Vertilgung der übrigen Schmetterlingsarten befassen. Wenn aber eine Meise auch nur 10 Eier täglich findet und verzehrt, was zu ihrer Ernährung so gut wie nichts beitragen kann, sind die 40 Meisen doch schon in 175 Tagen fertig, während sie zur Vertilgung 240 Tage Zeit haben. Es wäre aber gar nicht nötig, daß die Nachkommenschaft des Zuflugs schon als Ei vollständig aufgefressen wird, da die Meisen auch die jungen Raupen und die Puppen sehr gerne verzehren.

Etwas weniger günstig liegen die Verhältnisse für die Vögel bei einem Zuflug von 700 Kiefereulen. Dieser Schädling steht den Vögeln als Falter und Ei verhältnismäßig nur kurze Zeit zu Gebote. Es soll deshalb angenommen werden, daß der Zuflug bezw. seine Nachkommenschaft als Raupe verzehrt werden muß. Die 70000 Raupen bieten den Vögeln eine Trockensubstanzmenge von etwa 700 g; die Fraßzeit dauert 90 Tage; beim Beginn der Fraßzeit sind mindestens 8 (es fehlten noch die Jungen), später mindestens 40, durchschnittlich mindestens 24 Meisen vorhanden. Da eine Meise (Kohl-, Blau- und Sumpfmeise) täglich 3,13 g, in 90 Tagen 281,7 g Trockensubstanz nötig hat, reicht die Trockensubstanzmenge der 70000 Raupen während der Fraßzeit nur für $700 : 281{,}7 = 2{,}5$ Vögel, während in dieser Zeit durchschnittlich 24 da sind! Oder: Die 24 Meisen brauchen während der 90tägigen Fraßzeit $3{,}13 \times 24 \times 90 = 6761$ g Trockensubstanz; die 70000 Eulenraupen liefern aber nur 700 g = 10% des Bedarfs. Die Meisen müssen sonach sogar in der Zeit, in der ihnen die Eulenraupen zur Verfügung stehen, $^9/_{10}$ ihres Bedarfs durch andere Schmetterlingsarten decken.

Nun ist allerdings anzunehmen — und diese Annahme stimmt mit den im Wald gemachten Beobachtungen überein —, daß diese Meisen sich schon beim Beginn der Fraßzeit ausschließlich von den besonders leicht erreichbaren Eulenraupen nähren, dann aber sind die 70000 jungen Raupen in verhältnismäßig kurzer Zeit erledigt.

In einer vorteilhafteren Lage befinden sich die Meisen gegenüber einem Zuflug von 700 Kiefernspannerfaltern, auch wenn man annimmt, daß der Zuflug nicht als Falter und Ei, sondern als Raupe verzehrt wird. Die 70000 Spannerraupen liefern eine Trockensubstanz von $0{,}0086 \times 70000 = 602$ g. Diese reicht für die mindestens 40 Meisen, die täglich $3{,}13 \times 40 = 125{,}2$ g nötig haben, nur $602 : 125{,}2 = 5$ Tage.

Beim Kiefernspinner kommen Zuflüge von 700 Stück je Hektar nicht vor. Schon ein Zuflug von 200 Stück mit einer Nachkommenschaft von 20000 Stück je Hektar würde Kahlfraß verursachen. In einem Altholzbestand mit 400 Stämmen je Hektar wird bereits Kahlfraß befürchtet und geleimt, wenn 50 Raupen je Stamm = 20000 je Hektar ermittelt wurden. Zuflüge, die sofortigen Kahlfraß verursachen, sind aber noch nie beobachtet worden. Es soll aber ein Zuflug von 200 Stück je Hektar unterstellt und es soll auch angenommen werden, daß der Zuflug nicht als Falter und Ei verzehrt

Digitized by Google

wird. Die dann im August erscheinenden 20000 Raupen erlangen bis zum November ein Lebendgewicht von 0,15 g. Das durchschnittliche Lebendgewicht in der Zeit von August bis November wird 0,10 g und das Trockensubstanzgewicht 0,02 g betragen. Die 20000 jungen Raupen liefern sonach 400 g Trockensubstanz. Diese Trockensubstanz reicht für 40 Meisen nur 2,3 Tage. Wenn die Meisen aber während der Fraßzeit der Spinnerraupe auch nur $^1/_{10}$ ihres Bedarfs durch Spinnerraupen und $^9/_{10}$ durch andere Schmetterlingsformen decken, sind sie mit dem Zuflug doch schon in 32 Tagen fertig, während ihnen die Raupen 90 Tage lang zu Gebote stehen.

Diese Beispiele und die oben angestellte Erwägung zeigen wohl zur Genüge, wie außerordentlich gering die Gefahr ist, daß sich eine in einem ungeschützten Gebiet entstandene Kalamität durch Überflug in ein geschütztes Gebiet weiter verbreitet, und sie zeigen ferner, daß auch kaum eine Gefahr besteht, daß die Vögel durch den Zuflug abgehalten werden, auch die Nachkommenschaft der übrigen Schädlinge aufzuzehren.

Beide Gefahren können aber dadurch gänzlich beseitigt werden, daß man eine über den normalen Insektenbestand hinausgehende Zahl von Vögeln hält, was — wie oben ausgeführt — sehr leicht möglich ist. Man braucht nur die große Zahl von Meisen, die im Winter verhungern, jeweils durch Fütterung zu erhalten, und man hat dann bei der großen Fruchtbarkeit der Meisen im kommenden Jahr jeweils wieder für die vorhandene Nahrung viel zuviel Vögel. In geschützten Gebieten fehlt es nie an Vögeln, wohl aber immer an Nahrung.

In einem geschützten Gebiet kann sonach nicht nur niemals eine Kalamität entstehen; es ist auch ausgeschlossen, daß sich eine in einem ungeschützten Gebiet entstandene Kalamität auf ein geschütztes weiter verbreitet.

Außer den bei der Entstehung einer Massenvermehrung erfolgenden Zuflügen in ein geschütztes Gebiet können nun aber auch noch Zuflüge anderer Art in Betracht kommen:

Wir haben oben gesehen, daß der normale Insektenbestand in ungeschützten Gebieten größer ist als in geschützten. Es liegt deshalb die Vermutung nahe, daß, analog den bei der Massenvermehrung eines einzelnen Schädlings erfolgenden Überflügen aus dem ungeschützten in das geschützte Gebiet, auch dauernd Überflüge verschiedener Schmetterlingsarten aus dem starken eisernen Bestand des ungeschützten Gebietes in das geschützte Gebiet stattfinden, wodurch der auf ein Minimum herabgesunkene, ortweise vielleicht ganz verschwundene eiserne Bestand des geschützten, ausgefressenen Gebietes zwar nicht wieder auf die frühere Höhe gebracht, aber doch einigermaßen ergänzt und wieder aufgefrischt wird. Diese an der Peripherie des geschützten Gebietes erfolgenden Zuflüge müßten in einem kleinen geschützten Gebiet je Hektar stärker sein als in einem großen; schon aus dem mathematischen Grund, daß der Umfang eines kleinen Gebietes im Verhältnis zum Flächeninhalt größer ist als der eines großen. Daraus würde sich dann ergeben, daß die Abnahme des Schmetterlingsbestandes bezw. der Nahrung und damit auch die Abnahme der Vögel in einem kleinen geschützten Gebiet langsamer vor sich geht als in einem großen und daß unter sonst gleichen Verhältnissen (insbesondere bei gleich großer Zahl der Schmetterlingsarten) in einem kleinen geschützten Gebiet mehr Vögel gehalten werden können als in einem großen.

Sind einmal alle Waldungen geschützt, dann sind naturgemäß keinerlei Überflüge mehr möglich. Dann genügt zur Verhütung von Vermehrungen eine geringere Zahl von Vögeln, als sie jetzt noch in geschützten Gebieten erforderlich ist. Dann wird es auch nicht mehr nötig, Vögel über den Insektenbestand hinaus zu halten, da man gegen Überraschungen durch Überflüge geschützt ist; die Möglichkeit, Vögel über den Insektenbestand hinaus zu halten, bleibt aber, da man die Vögel füttern kann, bestehen.

Die im III. Teil meiner Ausführungen vorgenommene Untersuchung des wirtschaftlichen Nutzens der Vögel und des Vogelschutzes hat unter anderem folgende Sätze ergeben, die alles enthalten, was wir von den Vögeln und vom Vogelschutz in wirtschaftlicher Hinsicht verlangen können, nämlich:

A. Wenn man nur die gefährlichsten Insekten, die Schmetterlinge, in Betracht zieht:

Satz 1. In geschützten Gebieten kann, da die Vögel gezwungen sind, die Nachkommenschaft des eisernen Bestandes der Schmetterlingsschädlinge jeweils bis auf den eisernen Bestand aufzuzehren, niemals eine Vermehrung, also

a) niemals eine Massenvermehrung und

b) niemals eine nur mehr oder weniger starke Zwischenvermehrung entstehen.

Satz 2. Die in ungeschützten Gebieten entstehenden Massenvermehrungen können sich niemals auf ein geschütztes Gebiet weiter verbreiten.

Satz 3. In geschützten Gebieten muß der Insektenbestand durch die Vögel dauernd niedergehalten werden.

Digitized by Google

Durch Vogelschutz kann daher jeder Schaden der gefährlichsten Insekten verhütet werden, nämlich:

a) Die verheerend wirkende Kalamität der in größeren Zeitintervallen entstehenden Massenvermehrungen,
b) der enorme Schaden der nur mehr oder weniger starken, aber häufig wiederkehrenden Zwischenvermehrungen,
c) der Dauerschaden des normalen eisernen Bestandes.

Satz 4. In ungeschützten Gebieten kann jederzeit eine Vermehrung entstehen.

Satz 5. Auch in ungeschützten Gebieten können — durch streichende Vögel — Vermehrungen verhindert werden.

B. Wenn man die Gesamtheit der den von animalischen Stoffen lebenden Vogelarten zur Nahrung dienenden schädlichen Wirbeltiere und Insekten in Betracht zieht.

Satz 6. Die vorwiegend von schädlichen Wirbeltieren und Insekten lebenden und deshalb für den Vogelschutz in Betracht kommenden Vogelarten müssen bei ihrem enormen Nahrungsbedarf überall da, wo sie infolge von Vogelschutz in großer Zahl vorhanden sind, eine weitgehende Verminderung der Zahl und des Schadens der ihnen zur Nahrung dienenden Schädlinge herbeiführen.

Der Vogelschutz ist sonach auch ein vorzügliches Mittel zur Verminderung des Schadens sämtlicher den Vögeln zur Nahrung dienenden Schädlinge.

Diese sechs Sätze sind, wie aus meinen Ausführungen hervorgeht, zwingende Schlußfolgerungen aus wissenschaftlich einwandfreien Feststellungen und allgemein anerkannten Lehren der Zoologie.

Sie werden aber auch durch Beobachtungen und Feststellungen in Wald und Feld bestätigt.

Bezüglich der Hardt will ich in dieser Hinsicht nur noch folgendes anführen:

Sämtliche Vermehrungen der letzten 100 Jahre sind in den vogellosen, reinen Kieferngebieten entstanden, haben sich in der Regel zuerst im Innern der großen, gleichalten, auch von streichenden Vögeln nur selten beflogenen Komplexe (Raupeninsel) gezeigt und haben sich innerhalb der Hardt nur auf die vogelarmen Waldteile erstreckt. Niemals ist eine Vermehrung in dem vogelreichen Hardtbachgebiet entstanden, und niemals hat sich eine Vermehrung auch auf dieses Gebiet weiter verbreitet. Es kann dies aus den Akten des Forstamtes nachgewiesen werden, ist aber bezüglich der stärkeren Vermehrungen und Kalamitäten auch noch im Walde ersichtlich: Die schwerste Kalamität, ein Kiefernspinnerfraß der Jahre 1858/61, der zur Folge hatte, daß ein Drittel der Waldfläche kahl abgeholzt werden mußte, ist erkennbar an den großen jetzt 60—65jährigen reinen, gleichalten Kiefernkomplexen. Die späteren Kiefernspinnervermehrungen sind aus den Leimringen ersichtlich: Im Jahr 1889 und 1890 wurde fast die ganze Hardt und in den Jahren 1904 und 1905 ein großer Teil geleimt. Auch im Jahr 1925 mußten zwei reine Kiefernkomplexe geleimt werden. In den vogelreichen Hardtbachbeständen ist aber nirgends ein Leimring zu sehen; auch die in den letzten 20 Jahren verjüngten Hardtbachbestände waren nicht geleimt. Die vogelreichen Hardtbachbestände sind von allen Spinnervermehrungen verschont geblieben.

Außer den die ganze Hardt durchziehenden Hardtbachbeständen ist noch eine kleinere, etwa 100 ha umfassende, von jeher äußerst vogelreiche Waldpartie im südöstlichen Teil der Hardt vorhanden. Hier bilden die Abteilungen 71, 94—98 und ein Teil des Gemeindewaldes von Walldorf einen großen, reinen, nahezu gleichalten Kiefernbaumholzkomplex. In diesem großen geschlossenen Komplex befindet sich in Abteilung 96 ein größerer, von alten Laubholzbäumen durchstandener, in Verjüngung liegender Altholzhorst mit einer großen, ständig Wasser enthaltenden Suhle. Die Suhle war von jeher mit dichtem Gebüsch umgeben, und die an die Suhle bzw. an den Altholzhorst anstoßenden Baumhölzer sind mit unterständigem Laubholzzwischenstand versehen. Diese Waldpartie, die „Vespersuhlbestände", ist von jeher sehr reich an Vögeln; das Gebüsch an der Suhle heißt im Volksmund die Vogelhecke. Auch in dieser vogelreichen Waldpartie ist nirgends ein Leimring zu finden, während ihre Umgebung ringsum geleimt ist. Auch die Vespersuhlbestände sind wie die vogelreichen Hardtbachbestände von jeglicher Spinnervermehrung verschont geblieben.

Auch eine im Jahr 1894/95 in zwei großen Kiefernstangenholzkomplexen der Hardt ausgebrochene Kiefernspannerkalamität, die den Kahlabtrieb von 80 ha nötig machte, ist noch deutlich zu ersehen, teils an den beim Abprellen der Raupen entstandenen Beschädigungen, teils an den 1896 erfolgten Wiederaufforstungen, bei denen eine besondere Kulturmethode (Riefensaat mit je fünf Reihen Kiefern und einer Reihe Hainbuchen) angewendet wurde.

Von den Massenvermehrungen der letzten 20 Jahre ist die Kiefereneulenkalamität der Jahre 1918/21 besonders hervorzuheben: Im Jahr 1918 ist in den nicht von Vögeln bewohnten und auch von streichenden Vögeln selten besuchten, reinen,

Digitized by Google

gleichalten Kiefernkomplexen die Nachkommenschaft des Falterbestandes — abgesehen von einem geringfügigen Abgang durch Tachinen — unversehrt durchgekommen, ohne sichtbaren Schaden anzurichten. Im Jahr 1919 wurden aber dann in einer, von einem Flugsandhügel aus leicht übersehbaren Abteilung eines solchen Komplexes Beschädigungen bemerkt, und beim Nachsuchen haben sich auch noch in einigen anderen Komplexen Partien ergeben, die sichtbar beschädigt und auf kleinen Flächen licht gefressen waren. Auf solchen lichtgefressenen Stellen (Raupeninseln) wurden im Boden bis zu 36 Puppen je Quadratmeter gefunden, bei denen sich jeweils in geringerer Zahl auch Tachinentönnchen befanden. Im Jahr 1920 war im ganzen Hardtgebiet ein starker Falterflug zu bemerken. Um die Mitte des Monats Mai sind die Räupchen ausgeschlüpft. In den reinen, gleichalten, vogellosen Kiefernkomplexen konnte schon in den ersten Junitagen eine merkliche Fraßwirkung festgestellt werden. Stellen dieser Komplexe, die infolge häufiger Insektenbeschädigungen kränklich, licht benadelt und schon im Jahr 1919 leicht beschädigt waren, waren schon nach 8—10 Tagen vollständig kahl gefressen. Die Raupen sind hier in noch nicht ganz ausgewachsenem Zustand verhungert; Pilzerkrankungen konnten dabei nicht festgestellt werden. Im übrigen hat der Fraß bis zum 3. Juli angedauert; die verhältnismäßig wenigen Raupen, die sich an diesem Tag noch in den Baumkronen befanden, wurden durch ein heftiges Unwetter abgeschüttelt.

In den reinen, gleichalten, auch von streichenden Vögeln nur selten beflogenen Kiefernkomplexen war am 3. Juli 1920 vollständiger Kahlfraß festzustellen. Die angrenzenden Kiefernbestände, in denen zwar ebenfalls keine Vögel brüten und wohnen können, die aber von streichenden Vögeln mehr oder weniger stark beflogen werden, waren teils ebenfalls kahl gefressen, teils mehr oder weniger stark beschädigt.

Vollständig verschont geblieben sind jedoch die vogelreichen Hardtbachbestände, und zwar nicht nur die mit reichlichem Laubholz-, Unter- und Zwischenstand versehenen Flächen auf lehmigem Boden, sondern auch die reinen Bestände auf Sandboden und Flugsandhügeln. Während in den reinen, gleichalten, vogellosen und auch von streichenden Vögeln nur ungern beflogenen Kiefernkomplexen während der Fraßzeit kein Vogel zu sehen war, waren in den Hardtbachbeständen im Frühjahr 1920 wie alljährlich Vögel in großer Zahl eifrig mit der Insektenvertilgung beschäftigt; sie haben hier, wie leicht zu beobachten und festzustellen war, die Nachkommenschaft der zugeflogenen Falter schon als Ei und junge Raupe bis auf den eisernen Bestand aufgefressen, sodaß eine merkliche Beschädigung nicht entstehen konnte.

Aber nicht nur die rechts und links am Hardtbach entlang ziehenden, vogelreichen Bestände sind verschont geblieben, auch die auf beiden Seiten an diese Bestände angrenzenden, auf Sandboden stockenden reinen Kiefernbestände, in denen kein Vogel brüten und wohnen kann, die aber von den zahlreichen, großenteils aus freibrütenden Arten bestehenden Hardtbachvögeln stark beflogen werden, sind, soweit die Hardtbachvögel in sie eingedrungen sind, nicht beschädigt worden, sodaß nach dem Fraß ein 1—2 km breiter, grün gebliebener, weithin sichtbarer Streifen durch das Hardtgebiet hindurchzog und es in zwei Fraßgebiete zerlegte. Von diesem Streifen aus haben die Beschädigungen nach dem Innern der beiden Fraßgebiete zu überall Schritt für Schritt zugenommen.

Vollständig verschont geblieben sind auch die oben erwähnten, mit reichlichem Laubholzunterstand versehenen vogelreichen Vesperfuhlbestände. Auch hier haben die Vögel weithin schützend gewirkt; denn auch die ringsum an die Vesperfuhlbestände angrenzenden, reinen Kiefernbestände sind weithin unbeschädigt geblieben, und auch hier haben die Beschädigungen von dem unbeschädigt gebliebenen Bestandskomplex aus nach allen Richtungen hin zugenommen.

Unbeschädigt geblieben sind aber auch die Abteilungen 2—12 und 24—30, in denen seit 1908 planmäßiger Vogelschutz betrieben wird, obgleich dieses Gebiet auf großen Flächen vollständig reine und gleichalte Kiefernkomplexe, echte Raupenwaldungen enthält, die im ungeschützten Gebiet überall rattenkahl gefressen wurden und obgleich das planmäßig geschützte Gebiet früher ganz außergewöhnlich stark von Insekten heimgesucht war.

Wie die Vögel der in der Hauptsache von Natur geschützten Hartdbach- und Vesperfuhlbestände, so haben auch die zahlreichen Vögel des planmäßig geschützten Gebietes die unmittelbar angrenzenden Bestände bestrichen und hier den Schaden verhütet oder doch vermindert.

Die schadenvermindernde Wirkung streichender Vögel konnte aber nicht nur auf den an die geschützten Gebietsteile angrenzenden Beständen festgestellt werden; auch alle sonstigen Stellen und Partien des ungeschützten Gebietes, die nach der Kenntnis der Beamten des Forstamts von streichenden Vögeln gerne beflogen werden, waren merklich weniger stark beschädigt. So waren in den Waldteilen des unge-

Digitized by Google

schützten Gebietes, in denen als Vorbereitung für den planmäßigen Vogelschutz Vogeltränken angelegt waren, an allen gut besuchten Tränken — bei denen allerdings auch je eine oder zwei Nisthöhlen aufgehängt waren — die Beschädigungen erheblich geringer. Ganz besonders schön und auffallend war dies in einem noch leicht übersehbaren, erst 25jährigen, total kahlgefressenen Bestand der Abteilung 91 zu sehen, wo an einer Tränke eine etwa 0,50 ha große Fläche vollständig verschont geblieben ist und als grüne Insel weithin sichtbar war. Auch die beiden unterbauten Partien des ungeschützten Gebietes, die wegen ihres schützenden Unterbaues gerne von streichenden Vögeln beflogen werden, nämlich die mit jungen dichten Fichtengruppen versehenen Baumholzabteilungen 84 und 87 und der mit Linden unterbaute nördliche Teil der Abteilung 31 waren merklich weniger stark beschädigt als ihre Umgebung. Ferner haben die Bestandsränder an der Waldgrenze, an Straßen, Bahnen und Kulturen, die bekanntlich lieber beflogen werden als das Bestandsinnere, etwas weniger gelitten als das Innere der Bestände. Auch die von Jungwüchsen umgebenen Altholzreste, die von streichenden Vögeln gerne als Sammel- und Ruheplätze benützt werden, waren im Verhältnis zu ihrer Umgebung weniger stark beschädigt.

Überall, wo Vögel waren und nur, wo Vögel waren, ist der Schaden ganz verhütet oder wesentlich vermindert worden.

Im September 1920 habe ich durch rechteckige Probeflächen ermittelt, wieviel Eulenpuppen und Tachinentönnchen in den beschädigten Waldteilen je Quadratmeter vorhanden waren. Dabei hat sich — wie schon im Vorjahr — gezeigt, daß sowohl die Puppen als auch die Tönnchen im Boden sehr ungleich verteilt beisammen liegen — zwei aneinander angrenzende Probeflächen liefern verschiedene Resultate —, sodaß eine große Zahl von Probeflächen nötig wird, wenn man den Belag einer Waldfläche annähernd genau feststellen will.

Es haben durchschnittlich je qm ergeben

1. 46 Probeflächen in merklich stark beschädigten Beständen	7,0	Puppen
2. 44 Probeflächen in stark beschädigten Beständen	14,5	„
3. 47 Probeflächen in kahlgefressenen Beständen.	11,2	„
4. 35 Probeflächen in Beständen, die stellenweise schon nach 8—10 Tagen kahl waren	9,0	„
Durchschnittsergebnis auf 172 Flächen	10,5	Puppen

Fast in gleich großer Zahl wurden Tachinen und in geringerer Zahl Schlupfwespen gefunden, nämlich je Quadratmeter:

1. Auf den 46 Flächen der Ziffer 1:
   5,2 Tachinen, 1,6 Schlupfwespen, zus. 6,8 Stück
2. Auf den 44 Flächen der Ziffer 2:
   14,3 Tachinen, 3,5 Schlupfwespen, zus. 17,8 Stück
3. Auf den 47 Flächen der Ziffer 3:
   9,4 Tachinen, 2,0 Schlupfwespen, zus. 11,4 Stück
4. Auf den 35 Flächen der Ziffer 4:
   7,0 Tachinen, 2,2 Schlupfwespen, zus. 9,2 Stück

Durchschnittsergebnis: 9,0 Tachinen, 2,3 Schlupfwespen, zusammen 11,3 Stück.

Zu dem Ergebnis der Probeflächen wäre noch zu bemerken: In den nur merklich stark beschädigten Beständen konnte sich die verhältnismäßig geringe Zahl von Raupen voll entwickeln, und auch in den stark beschädigten war die Entwicklung durch Nahrungsmangel nicht gehemmt; in den kahlgefressenen und namentlich in den stellenweise schon nach 8—10 Tagen kahl gefressenen Beständen, Ziffer 3 und 4, aber sind viele Raupen verhungert, ehe sie zur Verpuppung reif bezw. ehe die Tachinenlarven in ihnen voll entwickelt waren. In diesen Beständen waren deshalb trotz größeren Raupenbelags weniger Puppen und Tönnchen vorhanden als in den stark beschädigten Beständen der Ziffer 2. In den Beständen der Ziffer 4 war der Belag besonders stark wechselnd; auf mehreren Flächen wurden nur ganz wenig Puppen und Tönnchen gefunden; es sind dies die Stellen, auf denen fast alle Raupen verhungert sind.

Bei dem hohen Puppenbelag von 10,5 Stück je qm hätte im Jahr 1921 eine enorme Menge von Raupen entstehen müssen. Die Puppen waren aber, wie sich bald, namentlich aber bei einer nochmals vorgenommenen Bodenuntersuchung im Januar 1921 zeigte und auch im zoologischen und botanischen Institut der Universität Heidelberg festgestellt wurde, fast durchweg von Schmarotzern infiziert und von Pilzen befallen. Im Jahr 1921 waren deshalb nur noch wenig Raupen vorhanden. Auch die Tachinentönnchen sind zum Teil durch Hyperparasiten und Pilze vernichtet worden. Bei dem hohen Belag waren aber trotzdem im Jahr 1921 Unmengen von Tachinenfliegen zu sehen, die nun, da nur noch wenig Raupen da waren, ihre Eier nicht anbringen konnten und, ohne wirksam geworden zu sein, zugrunde gehen mußten.

Die Eulenkalamität ist sonach durch Tachinen mit Hilfe von Schlupfwespen und Pilzen rasch beendigt worden. Vielleicht kann ich auf diese Ursachen

Digitized by Google

des Zusammenbruchs an einem anderen Orte noch näher eingehen; hier muß ich mich mit dem Gesagten begnügen.

Besonders erwähnenswert ist von den Vermehrungen der letzten 20 Jahre auch noch die neuerdings in der Hardt entstandene Massenvermehrung des Kiefernspinners. Im Jahr 1924 hat sich dieser Schädling in zwei weit voneinander abgelegenen Teilen der Hardt vermehrt, nämlich in dem am Westrand der Hardt gelegenen, auf großen Flächen gleich alten, vollständig reinen und völlig vogellosen Gemeindewald von Hockenheim, sowie im östlichen Teil der Hardt auf einer Waldpartie, in der weder Vogelschutz betrieben wird, noch die Vorbereitungen hierzu getroffen sind (auf dem 400 ha umfassenden Waldteil befanden sich im Jahr 1924 nur zwei Nisthöhlen). Im Jahr 1925 mußten größere Flächen geleimt werden. Auch diese Vermehrung hat sich nur auf die vogellosen reinen Kiefernkomplexe erstreckt; die vogelreichen Hardtbach- und Vespersuhlbestände, sowie das planmäßig geschützte Gebiet sind nebst den angrenzenden Beständen wiederum verschont geblieben.

Die für den wirtschaftlichen Vogelschutz hauptsächlich in Betracht kommenden Vogelarten fressen nun aber nicht nur Schmetterlinge, sondern — wie die exakten Untersuchungen Rörigs ergeben haben — auch die kleinsten Insekten (Wespen, Mücken, Läuse usw.). Von diesen Kleininsekten sind in der Hardt namentlich die Blattwespen äußerst schädlich. Alle 3—4 Jahre entstehen stärkere Beschädigungen. Die letzte, im Jahre 1923 erfolgte Beschädigung hat sich auf einen großen Teil der Hardt erstreckt und ist stellenweise in der Stärke eines Lichtfraßes aufgetreten. Auch gegen diesen Schädling hat sich in der Hardt der Vogelschutz außerordentlich wirksam erwiesen: das jetzt durch planmäßigen Vogelschutz geschützte Gebiet, das früher ganz besonders stark von Blattwespen heimgesucht war, ist, seitdem es geschützt ist, nicht mehr beschädigt worden; auch im Jahre 1923 ist das geschützte Gebiet verschont geblieben.

Die von Natur vogelreichen Hardtbach- und Vespersuhlbestände sind nebst ihrer unmittelbaren Umgebung von jeher, und das planmäßig geschützte Gebiet ist, seit es geschützt ist, von allen Vermehrungen und Beschädigungen der Schmetterlinge und Kleininsekten verschont geblieben.

Die Richtigkeit der obigen sechs Sätze wird aber auch durch zahlreiche Beobachtungen und Feststellungen bestätigt, die in ganz Deutschland in Wald und Feld gemacht, und soweit sie bekannt waren, von Dr. Frhr. v. Berlepsch in der 10. Auflage seines Werkes veröffentlicht worden sind. Da sich dieses Werk in der Hand eines jeden Interessenten befinden muß, ist es nicht nötig, die 49 Fälle hier einzeln aufzuführen; ich will nur bemerken, daß die Beobachtungen und Feststellungen fast durchweg von hervorragenden Männern der Wissenschaft und Praxis gemacht und mitgeteilt wurden und ihre Zuverlässigkeit nicht bezweifelt werden kann.

Die Zahl der in der 10. Auflage des v. Berlepsch'schen Werkes zusammengestellten Fälle ist sehr groß, wenn man bedenkt, wie schwer es ist, solche Beobachtungen und Feststellungen zu machen und wie selten sie bekannt werden.

Sie ist so groß, daß sie nicht nur als Bestätigung, sondern auch als Beweis für die Richtigkeit der obigen sechs Sätze gelten könnte. Dagegen wird aber mit Recht eingewendet, daß es nur Einzelfälle sind, die man nicht verallgemeinern darf. Sie werden aber immer Einzelfälle bleiben, sodaß sie nie als Beweis dienen können. Aus diesem Dilemma gäbe es nun allerdings einen Ausweg: Man könnte einen negativen Beweis führen und die Beweisführung dem Gegner überlassen, indem man ihm sagt: Wo planmäßiger, wirtschaftlicher Vogelschutz betrieben wird, ist seitdem keine Kalamität mehr entstanden; wissen Sie einen gegenteiligen Fall, so nennen Sie ihn. Kein Geringerer als der große Denker und Kritiker Lessing hat diesen Weg in einer ähnlichen Lage beschritten und ihn in seiner Schrift „Axiomata" wie folgt begründet: „Wenn ich sage, alles Quecksilber verraucht über dem Feuer: muß ich dann demjenigen zu gefallen, dem die Allgemeinheit meiner Behauptung nicht ansteht, alles Quecksilber aus der ganzen Natur zusammenbringen und vor seinen Augen verrauchen lassen? Ich dächte, bis ich dies imstande bin, spräche ich bloß zu ihm: ‚Guter Freund, alles Quecksilber, das ich noch über Feuer brachte, das verrauchte wirklich. Kennst du welches, das nicht verraucht, so bringe es, damit ich es auch kennen lerne.'"

Wir haben es aber beim Vogelschutz nicht nötig, Einzelfälle zu verallgemeinern und den Beweis dem Gegner zuzuschieben: Die obigen sechs Sätze, die alles enthalten, was wir vom Vogelschutz verlangen, sind zwingende, d. h. keines weiteren Beweises bedürfende Schlußfolgerungen aus wissenschaftlich einwandfreien Feststellungen und allgemein anerkannten Lehren der Zoologie. Die zahlreichen Beobachtungen und Feststellungen in Wald und Feld sind lediglich nur als willkommene Bestätigung der Richtigkeit dieser Schlußfolgerungen zu betrachten.

Digitized by Google

Zum Schlusse meiner Ausführungen nur noch eine kurze Bemerkung: Wer glaubt, daß es nicht nötig gewesen wäre, tiefer in den Gegenstand einzudringen, kann aus Lehrbüchern und Zeitschriften entnehmen, wie wenig der Nutzen des wirtschaftlichen Vogelschutzes gewürdigt und wie sehr er noch von namhaften Gelehrten bestritten wird.

Kameralistische oder kaufmännische Buchführung in der Forstverwaltung?

Von Oberförster K. Katzer, Regensburg.

In dem Komplex von Fragen auf dem Gebiete der forstlichen Bilanzierung, die seit einigen Jahren in unseren Zeitschriften zur Erörterung stehen, ist eine der wichtigeren jene nach der Buchführungsmethode, die bei der Aufstellung forstlicher Bilanzen am besten anzuwenden sei. Wenn in den betreffenden Abhandlungen meines Wissens die doppelte oder sog. kaufmännische Buchführung in der Regel als für den gedachten Zweck besonders geeignet hingestellt oder stillschweigend vorausgesetzt wird, so ist dagegen in Anbetracht der unbestrittenen Vorzüge dieser Methode nichts einzuwenden. Anders verhält es sich, wenn die Bevorzugung derselben auf Kosten anderer Verfahren, die für die forstliche Bilanzierung das gleiche zu leisten vermögen wie sie, geschieht und der Sachverhalt so dargestellt wird, als ob z. B. die kameralistische Buchführung hierfür durchaus ungeeignet sei und die kaufmännische (doppelte) Buchführung auch in der Forstverwaltung ausschließlich anzuwenden wäre. In diesem Sinne äußert sich Forstmeister Dr. Abetz in der Abhandlung „Gedanken über die Organisation der badischen Staatsforstverwaltung usw." im Septemberhaft 1926 dieser Zeitschrift (S. 325 u. f.), wobei er allerdings eben nur die Erfordernisse der staatlichen Forstverrechnung im Auge zu haben scheint. Es ist aber die hier aufgeworfene Methodenfrage von allgemeiner Bedeutung für die forstliche Buchführung und Bilanzierung, da die kameralistische Buchführung nicht nur in staatlichen und anderen öffentlichen, sondern auch in privaten Verwaltungen in Anwendung steht, weswegen es gerechtfertigt sein dürfte, wenn ich zur Ehrenrettung dieser Methode nachstehenden Versuch unternehme, der so kurz wie möglich sein soll.

Das harte Urteil, das Abetz und andere Autoren über die kameralistische Buchführung fällen, hat allerdings eine gewisse Berechtigung, jedoch nur dann, wenn es sich gegen die ursprüngliche Form derselben richtet, die sich in der Geldrechnung im wesentlichen auf die Buchung und Gegenüberstellung von Soll- und Ist-Einnahmen einerseits und solchen Ausgaben andererseits (Soll- und Ist-Rechnung, die das wesentliche Kennzeichen dieser Methode ausmacht) beschränkt, und es gilt hier, was schon vor geraumer Zeit der damalige österreichische Forstakademiedirektor Josef Wessely bei Würdigung der einfachen Buchführung, die eine vereinfachte Form der kameralistischen ist, gegenüber der doppelten Buchführung gesagt hat: „Diesen übertriebenen Verehrern erscheint der Doppische Rechnungsstil wohl auch darum so vorzüglich, weil sie ihm stets eine sehr unvollkommene Verrechnung in einfachen Posten entgegenhalten."[1])

Dagegen ist jenes Urteil grundlos, wenn man es verallgemeinert und dabei übersieht, daß die kameralistische Buchführung — in Österreich wenigstens — schon vor mehr als 100 Jahren die Aufstellung von Bilanzen kannte, wie am besten aus dem geradezu klassischen Werke von Dr. Josef Schrott: Lehrbuch der Verrechnungswissenschaft (Wien, 4. Aufl. 1881, 5. Aufl. 1887), zu ersehen ist, das den kameralistischen Bilanzen nebst zugehörigen geschichtlichen Beiträgen 44 Seiten widmet. Es trifft daher nicht zu, wenn Abetz (S. 327) behauptet: „Die kameralistische Buchführung erfuhr auch in der Neuzeit keine irgendwie wesentliche Weiterentwicklung usw.", und seine Ablehnung derselben, wenn sie eine allgemeine und unbedingte sein soll, wird auch durch die Berufung auf die bezüglichen Anschauungen Prof. Dr. E. Schmalenbachs keineswegs gestützt. Es gibt gewiß zu denken, wenn Prof. Dr. E. Walb, ein Schüler des Genannten und wie dieser einer der hervorragendsten Vertreter der Betriebswirtschaftslehre, die kameralistische Buchführung in entgegengesetztem Sinne beurteilt und in seinem vor kurzem erschienenen Werke „Die Erfolgsrechnung privater und öffentlicher Betriebe" (Industrieverlag Spaeth & Linde, Berlin und Wien) nachweist, daß „die Kameralistik genau so wie die kaufmännische Buchhaltung in der Lage ist, zwanglos zu Bilanzen und Gewinn- und Verlustrechnungen zu gelangen".

Im wesentlichen zu dem gleichen Ergebnis führt meine Untersuchung der gegenständlichen Streitfrage, wie sie in der Abhandlung „Über die Bedeutung der kameralistischen und der doppelten Buchführung in der forstlichen Verrechnung" systematisch dargestellt

[1]) „Verrechnung der Urproduktion. I. Theil. Theorie." Wien 1870.

Digitized by Google

ist[2]). Sie enthält nach einer Einleitung die Vorführung I. der Aufgaben der Buchführung, II. der Hauptgrundsätze der kameralistischen und der doppelten Buchführung und III. eine vergleichende Würdigung beider Methoden. Da ich an ihr nichts zu ändern finde und die wichtigsten Punkte unseres Themas darin hinreichend ausführlich erörtert sein dürften, so sei, um überflüssige Wiederholungen zu vermeiden, hier lediglich auf sie verwiesen.

Alles, was von mir und anderen in der Bilanzierungsfrage zugunsten der kameralistischen Buchführung vorgebracht wurde, trifft aber auch für die sogenannte einfache Buchführung zu. Absolut vollkommen und allgemein gültig aber ist keine der bis jetzt bekannt gewordenen Buchführungsmethoden, und nach welcher von ihnen im einzelnen Falle die Verrechnung gestaltet werden soll, das hängt — wie sich von selbst versteht — von den bestehenden Wirtschafts- und Verwaltungsverhältnissen ab. Dabei wird in der Forstverwaltung gegebenenfalls eine radikale Beseitigung der kameralistischen oder der einfachen Buchführung und schroffer Übergang zur doppelten Buchführung wegen der damit verbundenen Schwierigkeiten zumeist besser unterbleiben und eine zweckmäßige Mischform zu wählen sein, etwa im Sinne nachstehender Ausführung von Dr. P. Gerstner: „Neuerdings geht man aber dazu über, auf Grund der kameralistisch geführten Bücher kaufmännische Bilanzen und Gewinn- und Verlustrechnungen, soweit es sich um industrielle Unternehmungen von Staat oder Kommune handelt, aufzustellen. Auf diesem Wege ist es möglich, einerseits den Wünschen der Verwaltung nach Beibehaltung des gewohnten und durch bestimmte, auch traditionell erklärliche Vorzüge ausgezeichneten Buchhaltungssystems gerecht zu werden, als auch dem kaufmännischen Geist Türen und Tore der Verwaltung zu öffnen."[3]) Ich selbst habe die wichtigsten Mischformen von kameralistischer und doppelter Buchführung kurz angedeutet im Buchhaltungslexikon von Prof. R. Stern, 2. Aufl., 2 Bände 1917 und 1923, unter „Kameralistische Buchhaltung".

Zum Schlusse möchte ich noch erwähnen, daß die Bezeichnung „kaufmännische" Buchführung für „doppelte" Buchführung trotz ihrer häufigen Anwendung nicht richtig ist, da die kaufmännische Buchführung als Buchführung des Handels außer der doppelten auch eine einfache Buchführung kennt, wie aus jedem einschlägigen Lehrbuche zu ersehen ist. Letztere ist eine mehr oder weniger verstümmelte Form der doppelten Buchführung und nicht zu verwechseln mit der einfachen Buchführung in Land- und Forstwirtschaft und einigen anderen Gewerbszweigen, die sich nur durch den Mangel der Soll- und Ist-Rechnung von der kameralistischen Buchführung unterscheidet. Die doppelte Buchführung ist in einer Unzahl von Formen vertreten, die sich in zwei Gruppen scheiden: 1. Das Hauptbuch besteht aus isolierten Konten (italienische [älteste Form], deutsche, französische Buchführung und viele andere). 2. Das Hauptbuch enthält eine synchronistische Kontentabelle. (Die wichtigste und verbreitetste Form ist die amerikanische Buchführung, die aber außer dem Namen nichts mit Amerika zu tun hat.)

[2]) S. Forstwiss. Zentralblatt 1915 (S. 176—187). Vgl. hierzu meine Abhandlung „Umriß eines Systems der forstlichen Verrechnung" im Oktoberheft 1911 der Allg. Forst- u. Jagd-Ztg.

[3]) „Kaufmännische Buchhaltung und Bilanz usw." Leipzig u. Berlin 1915. Bd. 507 von „Aus Natur und Geisteswelt".

Mitteilungen.

Anbau oder Abbau von fünfnadeligen Kiefern in Deutschland.

Unter vorstehendem Titel habe ich im Märzheft des Jubiläumsjahrganges (100. Jahrg.) der Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1924 einen eingehenden Artikel geschrieben, in welchem ich vor Einführung von Pinus monticola in den deutschen Wald und vor dem Nachbau von Pinus Strobus dringend warnte. Ich glaubte damals diese Warnung auch auf die von mir früher empfohlene Pinus Peuce ausdehnen zu müssen, da nach neueren Beobachtungen auch diese Holzart vom Blasenroste dezimiert werde. Ich konnte aber später durch persönliche Information feststellen, daß hier ein Irrtum vorlag. Die für Peuce gehaltenen erkrankten Pflanzen gehörten auch zu Pinus monticola, die teils unter falscher Etikette angebaut, teils Kulturen von P. Peuce beigemengt waren.

Es ist also in meinem Artikel das, was sich auf Pinus Peuce bezieht, zu streichen, so

S. 93	Sp. 2	Zl. 6	bis 11	von oben		das Wort „Peuce".
S. 94	„ 1	„ 2		von unten		
S. 94	„ 2	„ 8	„	„		
S. 95	„ 2	„ 13	„	oben		
S. 99	„ 1	„ 6	„	„		

Die jungen Pflanzen von P. monticola und Peuce sind im Habitus und in der blauen Farbe der Nadeln, Stellung der Harzkanäle im Blatt und in dem Vorkommen der Spaltöffnungen (bei Peuce nur auf

Digitized by Google

den Innenflächen, bei monticola vorwiegend auf den Innenflächen) im Winterzustande leicht zu verwechseln. Wenn sich der Maitrieb entwickelt hat, sind sie aber leicht zu unterscheiden. Die Maitriebe von P. monticola sind dicht filzig hellbraun behaart. Bei genauerer Betrachtung ist das auch noch im zweiten Frühjahr festzustellen, doch dunkelt die Farbe, der Pelz liegt dem Zweige mehr an und ist daher nicht mehr so auffällig und die Sprosse verkahlen allmählich.

Die Sprosse von P. Peuce sind von Anfang an unbehaart.

(Die langen Knospenschuppen, welche bei Peuce abstehend lange nach dem Austreiben des Maitriebes noch um die Basis dieses Triebes sitzen, fallen bei monticola früher ab.)

Es scheint, daß P. monticola durch die Baumschulen und wohl auch durch die Deutsche Dendrologische Gesellschaft ganz unbemerkt schon mehr verbreitet ist, als bekannt wurde und man erwartete. Sie wird zwar größtenteils durch den Blasenrost wieder weggeblasen sein, allein mit dem Vorhandensein von Resten ist zu rechnen. Was ich sicher als P. Peuce erkannte, war gesund, wenn auch in der Umgebung P. Strobus und P. monticola krank waren. Ich habe nunmehr auch Infektionsversuche mit Keimpflanzen eingeleitet, um festzustellen, ob auch die Jugenddisposition völlig fehlt. Auf jeden Fall empfiehlt es sich aber, jetzt schon mit P. Peuce ausgedehnte Anbauversuche einzuleiten. Unter ausgedehnten Anbauversuchen verstehe ich Versuche mit eingezäunten Horsten an Stellen, wo P. Strobus wegen des Blasenrostes dezimiert wurde. Kalkarme, frische, besonders Urgebirgs-Böden sind zu bevorzugen!

Diese Anbauversuche werden gleichzeitig das Verhalten der P. Peuce auf verschiedenen Böden, Höhenlagen bis etwa 1000 m, Klimaten (Wärme, Frost, Feuchtigkeit) gegenüber den konkurrierenden Holzarten und den Feinden feststellen. Prof. v. Tubeuf.

Berichte über Versammlungen und Ausstellungen.

Die Mitgliederversammlung des Deutschen Forstvereins vom 22. bis 28. August 1926 in Rostock i. M.

(Schluß.)

Für die Teilversammlungen war der Vormittag des 24. Augusts freigehalten worden. Im großen Saal der „Tonhalle" sprach zunächst Privatdozent Dr. Raab von Gießen über „Die steuerliche Belastung der Forstwirtschaft". Er gab einen Überblick über die Entwicklung der Finanzen der öffentlichen Körperschaften Deutschlands, insbesondere des Reichs in der Nachinflationszeit und berichtete über seine Forschungen über die frühere und derzeitige Verteilung der steuerlichen Belastung, die ungemein lehrreiche Ergebnisse zeitigten: Auf ihr jeweiliges Kapital bezogen, sind Industrie und Landwirtschaft vor und nach dem Kriege annähernd gleichmäßig belastet gewesen. An dem Ertrag gemessen, hatte die Industrie im Jahre 1914 8 vom Hundert ihres Rohertrages an Steuern usw. abzuführen, im Jahre 1924/25 49 vom Hundert, die Landwirtschaft vor dem Kriege ebenfalls etwa 8 vom Hundert, nach dem Kriege, gewogen nach dem Durchschnitt von 782 ganz verschiedenen Betrieben, bei einem Rohertrag von 49 RM. je Hektar 50 RM. je Hektar, sodaß die Gesamtsteuerleistung aus dem Rohertrag nicht einmal ganz bestritten werden konnte.

Untersuchungen über die Gesamtsteuerbelastung der Forstwirtschaft liegen noch nicht vor. Die Belastung auf Grund des Einkommensteuersolls liefert ein falsches Bild; die Einkommenbesteuerung bei der Land- und Forstwirtschaft ist darum so niedrig, weil die übrige Steuerlast das Großteil des an sich geringen Rohertrags bereits vorweggenommen hat, und die Tatsache einer verhältnismäßig niedrigen Einkommenbesteuerung ist hier geradezu ein Ausdruck für die Tatsache, daß die übrige Belastung viel zu hoch ist. Besondere Erhebungen haben bewiesen, daß eine Untersuchung der Gesamtsteuerbelastung der Forstwirtschaft nach den gleichen Grundsätzen wie für die Landwirtschaft unbedenklich angestellt werden darf. Indes begegnet die Durchführung einer derartigen Untersuchung manchen Schwierigkeiten, vor allem die Feststellung des Kapitals. Eine allen Eigenarten der Forstwirtschaft gerecht werdende Ermittlung des Kapitalwertes ist deswegen nicht leicht, weil für Vergleichszwecke der berichtigte Wehrbeitragswert unterlegt werden muß. Schwer ist auch die Trennung des Roh- und des Reinertrags in der Forstwirtschaft. Aus Gründen der Vergleichbarkeit wie der leichteren Ermittlung müssen indessen für die Ertragsermittlung bei einer solchen Untersuchung diejenigen Grundsätze angewendet werden, die nach der geltenden Gesetzgebung bei der bereits

Digitized by Google

abgegebenen Steuererklärung berücksichtigt werden mußten. Eine derartige Umfrage wird daher keine große Mühe machen, weil nur eine Reihe bestimmter Fragen, die schon in den Steuererklärungen berücksichtigt sind, beantwortet werden muß. Redner schloß seine sehr beifällig aufgenommenen Ausführungen mit der Hoffnung, daß die notwendigen Untersuchungen über die Steuerleistung und -belastung der Forstwirtschaft möglichst bald und umfassend und mit wissenschaftlich und wirtschaftlich fruchtbarem Erfolg in die Wege geleitet werden mögen. —

Es folgte im gleichen Saale ein Vortrag mit Lichtbildern des Forstmeisters Wiech von Entringen bei Tübingen über „Deutsche Forstwirtschaft in den deutschen Kolonien". Im Hauptteil seiner Ausführungen schilderte er den Tatbestand, den die Verwaltungen der Schutzgebiete Togo, Deutsch-Ostafrika und Kamerun vorfanden, als sie sich entschlossen, eine geregelte Forstwirtschaft nach neuzeitlichen Grundsätzen einzuführen, hier, wie besonders in Kamerun, vorhandenen ungeheuren Urwald aufzuschließen und zu nutzen, dort, wo der Wald nur geringe Ausdehnung hatte, wie z. B. in Togo, ihn zu erhalten und zu vermehren. Verheißungsvoll gestaltete sich die Entwicklung vor allem in der waldreichsten und forstlich bedeutsamsten Kolonie Kamerun mit ihren schier unerschöpflichen Vorräten von edlen Nutzhölzern und hochwertigen Nebennutzungen, in erster Reihe Kautschuk. In stiller unermüdlicher Arbeit hatte der deutsche Forstwirt in der kurzen ihm vom Schicksal gegönnten Zeitspanne Erfolge erzielt, die auch unseren Feinden Achtung einflößten. Daneben gedachte Forstmeister Wiech, selbst einer der forstlichen Pioniere in den deutschen Kolonien, der Männer von der grünen Gilde, die das Werk draußen aufbauten, und schloß mit dem feurigen Mahnruf, nicht zu ruhen und zu rasten, bis dem deutschen Volke auch auf kolonialem Gebiete wieder sein Recht geworden.

Nicht endenwollender Beifall einer sehr zahlreichen Zuhörerschaft bewies dem Redner, wie sehr er allen aus dem Herzen gesprochen hatte. —

Die unmittelbar anschließende dritte Teilversammlung im großen Saal der „Tonhalle" brachte einen Filmvortrag von Dr. E. Manshard (Halstenbek) über die „Pflanzenzucht in Halstenbek". Nach einem geschichtlichen Rückblick auf die Anfänge der Halstenbeker Baumschulen erörterte Redner die Gründe für die auffallend starke Entwicklung dieses Erwerbszweiges gerade in dieser Gegend: die Gunst des milden Seeklimas mit ausreichender jährlicher Niederschlagsmenge, ein feiner, sehr leicht zu bearbeitender, tiefgründiger, humoser Diluvialsandboden, der eine vorzügliche Wurzelentwicklung und ein leichtes Ausheben der Pflanzen ohne Wurzelbeschädigung gewährleistet, endlich und vor allem der Entschluß der deutschen Eisenbahnverwaltungen, Pflanzensendungen als Eilgut zum Frachtgutsatz zu befördern. Zurzeit sind 1000 ha allein der Gemeindeflur Halstenbek mit jungen Forstpflanzen bestanden; darüber hinaus sind im weiten Umkreis allenthalben Baumschulen entstanden. — Die steigende Intensivierung des Betriebes und das Streben, immer besseres Pflanzenmaterial zu liefern, veranlaßten vor einiger Zeit eine große Anzahl Halstenbeker Baumschulen, gemeinsame Versuchsringe mit eigenen chemischen Laboratorien zu dem Zwecke einzurichten, die Ergebnisse der neueren Forschung im praktischen Betrieb anzuwenden. Als eine der ersten Aufgaben nahmen diese Versuchsringe eingehende Untersuchungen der Pflanzenstandorte mit allen Mitteln der heutigen wissenschaftlichen Bodenkunde in Angriff. Pflanzenpathologische Untersuchungen zur Bekämpfung tierischer und pflanzlicher Schädlinge, so des im heurigen nassen Jahre stark auftretenden Buchenkeimlingspilzes und des Meltaues schlossen sich an. Daß ausgedehnte Düngungsversuche im Arbeitsplan dieser Versuchsringe nicht fehlen, versteht sich von selbst. (Als bester Volldünger wird auch in Halstenbek in erster Linie der Stallmist, sodann der Kompost verwendet. Die Beschaffung der notwendigen Mengen Stallmist gestaltet sich jedoch immer schwieriger, sodaß heute ein großer Teil des Bedarfes hierin mit Kahn von Berlin bezogen wird.) Alle Versuchstätigkeit in Halstenbek muß aber unvollkommen bleiben, solange nicht auch die spätere Entwicklung der dort gezogenen Pflanzen in sie einbezogen werden kann. Das ist nur möglich mit Unterstützung der Forstverwaltungen bezw. Waldbesitzer. Mit einer Anregung, vergleichende Anbauversuche mit Halstenbeker Forstpflanzen auf den verschiedensten Standorten und unter den verschiedensten Bedingungen anzustellen, endete der sehr beifällig aufgenommene Vortrag. Ein Film über den praktischen Betrieb in den Halstenbeker Baumschulen schloß sich an. —

Als letzter sprach im großen Saal der „Tonhalle" Dr. R. Meyer, Chemiker in der bekannten Fabrik von E. Merck, Darmstadt, über „Forstschädlingsbekämpfung unter Verwendung von Flugzeugen". Diese arbeitet zurzeit vorwiegend mit Arsenmitteln, und Redner schilderte einleitend den Weg, auf dem das Arsen als Schädlingsbekämpfungsmittel Eingang in Deutschland fand. Es war zunächst

Digitized by Google

auch nur eine Art „Ersatz", als während des Weltkrieges die notwendigen Mengen des vorher im deutschen Weinbau sehr viel angewendeten Nikotins infolge der feindlichen Blockade nicht mehr hereinkamen. Anfangs als Spritzmittel in den Verkehr eingeführt, gewann es rasch steigende Bedeutung, als die Firma Merck ein Stäubemittel, das Dr. Sturmsche Heu- und Sauerwurmmittel „Esturmit" auf den Markt brachte, das — eine Kalziumarsenverbindung — trocken in Pulverform auf die zu schützenden Pflanzenteile gebracht wird. Die Bedeutung der Trockenverstäubung von Arsenmitteln liegt vor allem in dem Wegfall der Wasserbeschaffung, was eine außerordentliche Arbeitsersparnis in sich schließt. Dies gilt für den Winzer wie für den Forstwirt; in der Forstwirtschaft hat die Erzeugung von Trockenverstäubungsmitteln die Schädlingsbekämpfung im großen wohl überhaupt erst ermöglicht, zumal — im Gegensatz zu einer noch viel verbreiteten Ansicht — die Haftfähigkeit dieser Mittel durch den Regen durchaus nicht in dem von manchen Seiten angenommenen Maße leidet. Wenn das Pulver erst einmal etwa 24 Stunden Zeit hatte, sich zu setzen, so haftet es so fest auf den Pflanzenteilen, daß auch starke, langandauernde Regen es nur schwer mehr abzuwaschen vermögen.

Ausgelöst wurde die Teilnahme der Forstwirtschaft an der Schädlingsbekämpfung mittels Flugzeuge durch das letzte Massenauftreten der Kieferneule im deutschen Osten. Hier standen Flächen von einer Ausdehnung in Frage, daß nur die Verwendung des Flugzeuges Aussicht auf Erfolg verhieß. Erfahrungen im Bereich der Forstwirtschaft lagen noch nicht vor. Amerika, das uns im Gebrauch des Flugzeuges zur Schädlingsbekämpfung vorangegangen war, hatte mit ihm nur über Baumwollfeldern Arsenmittel ausgestäubt. Die Junkers-Flugzeugwerke in Dessau stellten in verhältnismäßig kurzer Zeit eine Vorrichtung her, den sogenannten „Rotor", der eine gleichmäßige Verteilung des vom Flugzeug ausströmenden Pulvers gewährleistet. Die nunmehr im großen angestellten Versuche, vor allem in Pommern gegen die Nonne und in bayerischen Staatswaldungen gegen den Kiefernspanner ergaben ganz allgemein folgende Erfahrungen:

Von entscheidender Bedeutung ist die Wahl des richtigen Zeitpunktes für die Bekämpfung. Es muß Gewähr dafür gegeben sein, daß von dem Bestäubungsflug eine größtmögliche Anzahl Raupen getroffen wird; der Forstwirtschaft harrt hier noch eine wichtige Aufgabe, durch eingehende biologische Untersuchungen für jeden Schädling die beste Zeit seiner Bekämpfung zu erforschen. — Von wesentlichem Einfluß auf den Erfolg solcher Schädlingsbekämpfung ist weiterhin das Wetter. Ungünstige Witterungsverhältnisse, Regen, Wind, Nebel, können sie wochenlang hinauszögern; jedoch stellt auch schönster Sonnenschein durchaus nicht das Ideal schlechtweg vor; es können durch die Sonnenbestrahlung, zumal in bergigem Gelände, infolge ungleichmäßiger Erwärmung der Luftschichten Störungen entstehen, die verhindern, daß das Pulver an die zu treffenden Stellen gelangt. Der Einfluß ungünstiger Witterungsfaktoren kann gemindert werden durch gleichzeitigen Einsatz mehrerer Flugzeuge auf der gleichen Fläche; je schneller die Bestäubung durchgeführt wird, ohne daß ungünstiges Wetter eintritt, desto größer sind die Aussichten auf Erfolg. — Der Rotor streut das Pulver in einer ungefähren Breite von 50 m über den Wald aus; die Dichte der Bestäubung nimmt in diesem Streifen von innen nach außen etwas ab, sodaß die im Flug nebeneinandergelegten Streifen mit den Rändern ineinander übergreifen müssen. — Die für eine Bestäubung nötigen Mengen richten sich nach den Waldverhältnissen; hohe Baumkronen erfordern im allgemeinen größere Mengen Arsen als Stangenhölzer. — Probeuntersuchungen über die Wirkungen eines Bestäubungsfluges haben sich als sehr zweckmäßig erwiesen. Die für eine Raupe erforderliche tödliche Gabe Arsen ist außerordentlich gering; sie beträgt nur wenige Millionstel Gramm. — Bei der diesjährigen Bekämpfung auf einer Fläche von über 4000 ha bei Anwendung des schon genannten Esturmits wurde nicht eine einzige Vergiftungserscheinung am Wild festgestellt, obwohl ein besonderes Augenmerk gerade auf diese Frage gerichtet war. Daraus geht hervor, daß die Wahl des zu verwendenden Arsenmittels durchaus nicht gleichgültig ist und daß von einem solchen neben der Gewähr seiner unbedingten Zuverlässigkeit als Abtötungsmittel für die Raupen auch Sicherheit dafür gefordert werden muß, daß Vergiftungsschäden am Wild nicht entstehen. — Jedenfalls haben die bisherigen Erfahrungen das eine bewiesen, daß die Forstschädlingsbekämpfung mit Flugzeug noch weite Aussichten für die Zukunft in sich birgt.

Eine Reihe sehr guter Lichtbilder bereicherten den mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag.

Im dichtgefüllten Nebensaale der „Tonhalle" tagte unterdessen eine Teilversammlung, die sich in teilweise recht lebhafter Aussprache mit der Frage der „forstlichen Bilanzierung" auseinandersetzte, welche die Versammlungen des Deutschen Forstvereines bereits mehrfach beschäftigt hatte. Bericht-

Digitized by Google

erstatter Professor Dr. Krieger (Tharandt) erörterte in seinem Vortrag den Begriff des wirtschaftlichen Wertes des Waldes, seiner wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit und ihrer Vergleichung. Er ging von dem Gedanken aus, daß der Jetztwert der möglichen oder beabsichtigten Nutzung eines Gutes ganz allgemein der Maßstab für die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit dieses Gutes ist. Deshalb sei z. B. eine Fabrik ohne Auftrag oder ein Warenlager, das nicht umgesetzt werden kann, ebenso wertlos wie ein Holzvorrat, der nicht genutzt werden kann. Für den Wirtschaftswald ist dieser Umstand von besonderer Bedeutung; denn die Rücksicht auf die Nachhaltigkeit macht die sofortige Nutzung des gesamten verwertbaren Holzvorrates unmöglich. Deswegen hält Krieger dafür, daß der Wert des nachhaltig bewirtschafteten Waldes nicht von seinem Vorrat, sondern von seiner wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit abhänge, mit anderen Worten vom Jetztwert der beabsichtigten oder möglichen Nutzungen. Für ihn ist der wirtschaftliche Wert eines Waldes daher kein statischer Begriff, eine Summe von Masse und Wert des Holzvorrates und des Bodenwertes, sondern ein dynamischer Begriff, für den die zeitliche Gliederung der Nutzungen im Rahmen des wirtschaftlichen Ganzen wesentlich ist. Ohne Kenntnis der zeitlichen Gliederung der künftigen Erträge eines Waldes kann dessen wirtschaftliche Leistungsfähigkeit nicht zuverlässig beurteilt werden. Meßziffern für die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit auf Grund des Jetztwertes der künftigen Nutzungen vermittelt bisher nur das Ostwald'sche Waldrentenverfahren. Ist die Meßziffer für die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit gefunden, so kann einmal die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit mehrerer Wirtschaftspläne für dasselbe Revier verglichen werden, um den vorteilhaftesten unter ihnen zu erkennen. Außerdem aber ist es möglich, die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit eines Waldes zu Anfang und zu Ende eines Wirtschaftszeitraumes zu vergleichen und damit auf Grund des Wirtschaftsplanes festzustellen, ob sie zu- oder abgenommen hat. Dieser Vergleich aber ist die forstliche Bilanzierung. Sie stellt fest, ob und wieviel der Hiebssatz größer oder kleiner ist als die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit. Diese Trennung von Kapital und Rente in der Nutzung ist der alleinige Zweck der forstlichen Bilanzierung. Ist das gelungen, dann kann eine einwandfreie Gewinn- und Verlustrechnung aufgemacht werden, und alle Vorteile durchsichtiger Buchführung werden damit dem forstlichen Betrieb und dem Walde zukommen. —

In einem Saale der Universität wurde um 8 Uhr vorm. in Form einer Teilversammlung die noch am Nachmittag der ersten Vollversammlung begonnene Aussprache zum Gegenstand: „Das forstamtliche Kanzleiwesen" fortgesetzt. Der Geschäftsführer des Reichsforstverbandes, Forstmeister Berlin (Eversdorf, Mecklenburg) stimmte im wesentlichen den Ausführungen der beiden Berichterstatter zu. Der Reichsforstverband fordere nur, daß dem Amtsförster auch in Ausnahmefällen kein Bezirk zugeteilt werden solle, und lehne die „J. A."-Zeichnung durch den Forstsekretär in dem vom ersten Berichterstatter ausgesprochenen Umfange ab. Zur Frage der Einrichtung des Geschäftszimmers teilte Redner den Entschluß des Reichsforstverbandes mit, die Einsetzung eines Ausschusses aus Mitgliedern des Reichsforstverbandes und des Deutschen Forstvereines zu empfehlen, der die notwendigen Unterlagen sammelt, durcharbeitet und das Ergebnis in Form von Richtlinien den Forstverwaltungen der Länder unterbreitet.

Oberregierungsrat Erb (München) warnt nachdrücklich vor der technischen Ausbildung des Sekretärs. Sie sei nicht nötig, werde aber der Dienstführung schaden; denn sie verleite zum Wechsel zwischen Innen- und Außendienst und zur Benützung des Sekretärs zur Stellvertretung von Außenbeamten. — Oberforstmeister Doerr (Kassel) verwirft ebenso die technische Ausbildung des Sekretärs und tritt einem anderen Diskussionsredner entgegen, der die gelegentliche Beschäftigung des Sekretärs im Außendienst für unbedenklich, ja in Sonderfällen (Urlaub oder Erkrankung im Personal) für erwünscht hält. — Regierungsdirektor Neuert konnte im Schlußwort mit Befriedigung die weitestgehend erzielte Einigkeit in der Frage des forstamtlichen Kanzleiwesens feststellen. —

Die nächste Teilversammlung in der Universität um 9¼ Uhr behandelte die Frage der „Annahme und Ausbildung der Forstverwaltungsbeamten". Berichterstatter Forstmeister Berlin (Eversdorf, Mecklenburg) faßte seine Forderungen in folgenden Leitsätzen zusammen, welche die einmütige Billigung der Versammlung fanden:

„I. Annahme.

1. Eine Vereinbarung zwischen den staatlichen, Gemeinde- und Privat-Forstverwaltungen über die Annahme einer richtigen Zahl von Anwärtern ist anzustreben.

   Die Zulassung und Annahme für den staatlichen Dienst erfolgt durch die forstliche Zentralinstanz der Länder.

2. Die Länder stellen ihre Lehr- und Ausbildungs-

Digitized by Google

reviere, Hochschulen und Prüfungsausschüsse für die Ausbildung und Prüfung auch der Anwärter für Gemeinde- und Privatforstverwaltung zur Verfügung.

3. Vorbedingung für die Annahme ist neben völliger Gesundheit der Nachweis erfolgreichen Besuches einer höheren neunklassigen Schule mit Latein-unterricht.

II. Ausbildung.

4. Einjährige Lehrzeit mit reichlicher praktischer Tätigkeit und abschließender Prüfung hat dem Studium voranzugehen. Dabei ist der Auswahl der Lehrreviere und Lehrherren besondere Bedeutung beizumessen.
5. Das Studium, mindestens sieben Semester, umfaßt außer dem der Grundwissenschaften und der eigentlichen Fachwissenschaft das der Rechtskunde, des Verwaltungsrechtes, der Staats- und Finanzwissenschaft.
6. Den Studierenden ist völlige Freizügigkeit zu gewähren.
7. Nach frühestens drei Semestern ist eine Vorprüfung in den Grundwissenschaften an einer der staatlichen Hochschulen abzulegen, die in allen Ländern anzuerkennen ist.
8. Die theoretische (Referendar-) Prüfung findet frühestens nach sieben Semestern statt vor einem aus Hochschullehrern und Praktikern bestehenden Ausschuß. Möglichste Angleichung der Anforderungen für diese Prüfung ist für alle Länder erstrebenswert.
9. Die praktische Ausbildung des Referendars dauert mindestens $2^1/_2$ Jahre. Sie hat unter der Leitung dazu geeigneter Revierverwalter sich auf die Betätigung im Förster-, Büro-, Verwaltungsdienst und in der Forsteinrichtung zu erstrecken. Mehrmonatliche Beschäftigung in der holzverarbeitenden Industrie oder im Holzhandel ist erwünscht.
10. Die praktische (Assessoren-) Prüfung erfolgt durch einzelstaatliche Prüfungsausschüsse, die nur aus Praktikern zusammengesetzt sind."

In einem anderen Saal der Universität sprach um $10^1/_4$ Uhr Geheimrat Professor Dr. Schubert (Eberswalde) über „Eine neue Charakteristik des Waldklimas". Die Untersuchungen über die klimatische Bedeutung des Waldes lassen sich gliedern in die Ermittlungen über den Einfluß des Waldes auf das Klima seiner Umgebung und in die Forschungen über die besonderen klimatischen Zustände im Innern der Bestände. Um das Klima im Bestande zu bestimmen, wurden in Deutschland und in Schweden Stationspaare benutzt, bestehend aus je einer Station im Walde und einer im benachbarten freien Gelände. Die Temperaturmessungen in der „forstlichen Hütte" an 16 deutschen Doppelstationen ergaben charakteristische Kurven für den Temperaturgang in Kiefern-, Fichten- und Buchenbeständen. Von großer Wichtigkeit ist die Beobachtung der Nachtfröste. Sie treten namentlich in Bodennähe im Freien viel stärker auf als im Bestande. Über die Frostschutzwirkungen in verschiedenen Bestandesarten hat die meteorologische Abteilung in Eberswalde umfangreiche Ergebnisse gewonnen und veröffentlicht. Im Jahre 1892 begann Berichterstatter mit Untersuchungen mit dem Aspirations-Psychrometer im Freien und in verschiedenen Beständen. Sie stellten den Gang der wahren Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit fest und zeigten, daß die bisher üblichen Thermometeraufstellungen nicht die wahre Lufttemperatur angaben, weil sie die starke Wirkung der Sonnenstrahlung nicht ausschalten konnten, wie es das Aspirations-Psychrometer tut. Aber auch die wahre Lufttemperatur genügt nicht zur vollständigen Charakteristik des Wärmeklimas; es muß auch die Strahlung, insbesondere die Sonnenstrahlung beachtet werden. Zu den Untersuchungen hierüber wurde neben dem Aspirations-Psychrometer ein mit dünnem, dunklem Stoff umwickeltes Versuchsthermometer und ein Strahlungsthermometer mit berußter Kugel in luftleerer Glaskugel (sog. Schwarzkugel-Thermometer) benutzt. Die Wärmezufuhr durch Strahlung ist um so größer, je höher das Strahlungsthermometer über dem Versuchsthermometer steht. Der Wärmeentzug durch die umgebende Luft wächst mit dem Unterschied zwischen Versuchs- und Lufttemperatur und mit der Stärke der Luftbewegung. Sind Wärmezufuhr durch Strahlung und Wärmeentzug durch Luftkühlung groß, wie im Freien bei ungehinderter Sonnenstrahlung und Luftbewegung, so kann man von einem aktiven Wärmeklima sprechen. Es übt auf Pflanzen- und Tierorgane starke Reizwirkung aus. Im Strahlungs- und Windschutz eines Bestandes sind Wärmezufuhr und Luftkühlung stark herabgesetzt. Hier herrscht ruhiges, neutrales Wärmegleichgewicht von geringer Reizwirkung und ermäßigter Verdunstungskraft.

Durch die neue Auffassungs- und Untersuchungsmethode kann die wesentliche Eigenart des Wärmeklimas in Waldbeständen besser gekennzeichnet werden, als es durch die Angabe der Lufttemperatur allein geschieht. Für die forstliche Klimatologie, namentlich auch für die Untersuchung örtlicher Besonderheiten eröffnen sich damit neue Wege. —

Digitized by Google

Der Nachmittag des 24. Augusts war für die Maschinenvorführungen bei Barnstorf freigehalten. Die steigende Bedeutung des Maschinenwesens in der Forstwirtschaft kommt u. a. auch darin zum deutlichen Ausdruck, daß der Deutsche Forstverein es in diesem Jahre für angezeigt hielt, einen eigenen ständigen Maschinenausschuß einzusetzen, dem neben anderen auch die wichtige Aufgabe übertragen ward, auf den jährlichen Hauptversammlungen des Vereins die Maschinenvorführungen einzurichten. Bisher trugen diese mehr die Merkmale einer Ausstellung, welche die Erfinder und Hersteller mit ihren Erzeugnissen beschickten und wo sie ihre Geräte usw. auf mehr oder weniger geeigneten Flächen unter oft recht beschränkten Verhältnissen bei der Arbeit zeigten. Der Maschinenausschuß unter seinem Vorsitzenden Landforstmeister Gernlein hat dieses System einer wahllos beschickten Ausstellung vollständig verlassen. Er beschränkte die Darbietungen für Rostock von vornherein auf die Verfahren, welche für die Bestandesbegründung und die Bodenpflege in den heranwachsenden Dickungen, Stangen- und Baumhölzern des norddeutschen Kiefernwaldes in Frage kommen; er trug Sorge, daß, soweit es in seiner Macht stand, allen Geräten geeigneter und ausreichender Raum zur Vorführung zugewiesen wurde; er veranlaßte, daß die Besucher einer genau festgelegten Führungslinie zu folgen hatten, auf der sie alles Gebotene sehen mußten, und die Vereinsleitung hatte einen Nachmittag während der eigentlichen Verhandlungstage von anderen Veranstaltungen vollständig freigehalten. Diese Grundsätze haben sich derart bewährt, daß sie für alle kommenden Veranstaltungen ähnlicher Art bindende Richtlinien zu bilden haben werden. Im einzelnen waren die Vorführungen so angeordnet, daß in der ersten Gruppe alle Geräte zusammengefaßt waren, welche zur Bodenbearbeitung im geschlossenen Baumholz auf verdichteten Böden bestimmt sind. Die zweite Abteilung zeigte die Geräte zur Bodenbearbeitung in Kulturen, die dritte Maschinen zur Vorbereitung und Ausführung von Kiefernkulturen auf der Freifläche, die vierte Geräte für Pflanzgartenarbeiten.

Im Anschluß an die Maschinenvorführungen war Gelegenheit geboten, die bekannten Barnstorfer Anlagen zu besichtigen. Vor den Toren der Stadt gelegen, gehören sie mit zu den Sehenswürdigkeiten Rostocks; seit über 40 Jahren sind hier neben einheimischen fast alle bekannten ausländischen Holzarten nachgezogen worden und zu teilweise sehr schönen Beständen erwachsen. —

Das Unterhaltungsprogramm für die Versammlungstage hatte u. a. ein Strandfest vorgesehen, das am Abend des 23. Augusts in Warnemünde abgehalten werden sollte. Infolge ungünstiger Witterung mußte es unterbleiben; doch ließ sich die Mehrzahl nicht abhalten, wenigstens die Dampferfahrt zum Besuch des bekannten Badeortes zu unternehmen.

Der Abend des 25. Augusts vereinigte alles, was sich zur grünen Farbe bekannte oder mit ihr sympathisierte, zu einem „Mecklenburger Abend" in der Tonhalle. Wenn auch plattdeutsche Poesie und Prosa hier manchem aus dem Süden schwere Rätsel zu lösen aufgaben, das farbenfrohe Bild mecklenburgischer Volkstrachten und niederdeutsche Gastlichkeit ließen rasch eine dem Abend angemessene Stimmung aufkommen, die sich bei der jüngeren und älteren Jugend in einem Dauertanz bis weit über Mitternacht hinaus auswirkte. —

Die folgenden Tage waren für die Waldausflüge bestimmt. Der Begang des Mecklenburg-Schwerinschen Forstamts Ivendorf am 26. und 27. August führte in ein Fichtenrevier. Günstige Standortsverhältnisse, die hohe Luftfeuchtigkeit infolge der Nähe der See, genügende Niederschläge und ein frischer, mineralisch kräftiger Boden sagen hier der Fichte, die in Mecklenburg nicht ursprünglich heimisch ist, besonders zu. Seit etwa 150 Jahren wird sie daher in stets steigendem Maße angebaut und nimmt heute in dem besuchten Teile des Forstamtes, dem Revier Ivendorf, die Hälfte des Holzbodens ein. Sie samt sich größtenteils sehr leicht natürlich an und wird im Femelschlag nach Gayer'schem Vorbild verjüngt. Ihre Wuchsleistungen sind vorzüglich. Von besonderer Bedeutung für die Wirtschaft ist die außerordentlich sturmgefährdete Lage des Revieres infolge sehr großer Längenausdehnung senkrecht zur Hauptwindrichtung. Der Sturmgefahr wird entgegengearbeitet durch frühzeitige Durchforstungen und planvollen Anbau sturmfester Holzarten über das ganze Revier hin. — Im Anschlusse an die Waldwanderung wurden Bad Doberan und Deutschlands ältestes Seebad, Heiligendamm, besucht.

Der Ausflug in das Mecklenburg-Schwerinsche Forstamt Tarnow am 26. und 27. August, an dem sich Berichterstatter am 26. August beteiligte, galt der Buche und ihrer Bewirtschaftung in einem ihrer Gebiete besten Gedeihens. Sie ist hier die Hauptholzart und in dem begangenen Distrikt „Herrenholz" besonders in den älteren Teilen Alleinherrscherin. Sie dankt dies den geradezu hervorragenden Standortsverhältnissen, einem tiefgründigen, mineralisch kräftigen, besonders auch kalkhaltigen, sehr tätigen Boden und dem milden Seeklima. Ihre Nachzucht wird

Digitized by Google

hier im Wege der natürlichen Verjüngung und zwar weit überwiegend mittels des Großschirmschlagverfahrens angestrebt. Die Gründe hierfür sind in örtlichen Besonderheiten zu suchen. Die Buche samt sich in Tarnow nicht von selbst an; die Bodendecke besteht aus einer dünnen Laubschichte mit reichlicher Begrünung, die vielfach nicht nur in den lichter gestellten, sondern auch in den geschlossenen Beständen von mehr oder weniger starkem Graswuchs durchsetzt ist, in welchem Buchenaufschlag nicht hochkommt. Naturverjüngung kann hier daher nur mit Hilfe durchgreifender Bodenbearbeitung erzielt werden. Außerdem sind Buchenmastjahre nicht allzu häufig und müssen deshalb weitestgehend ausgenützt werden. Das Verfahren, am hervorragendsten wohl in Tarnow ausgebildet, aber auch anderwärts (Schlemmin) bestens bewährt, arbeitet in der Weise, daß zunächst der Boden auf voller Fläche nacheinander mit der Spatenegge, dem Igel und der eisernen Egge bearbeitet wird. Bei stärkerem Graswuchs wird der Bodenüberzug streifenweise mit der Plaggenhacke entfernt; die 80 cm breiten Streifen werden alsdann mit der Hand durchgehackt oder mit dem Igel und dem Mehner'schen Dauerwaldgrubber gelockert. Die Bodenvorbereitungsarbeiten müssen auf mehrere Jahre dergestalt verteilt werden, daß im Herbste vor der Mast sämtliche in Betracht gezogenen Orte vorbereitet sind; die Gründlichkeit der Bearbeitung und die Ausdehnung der Bestände, in denen man Naturverjüngungen von der nächsten Mast wünscht und erhofft, gestatten nicht, bis zu den letzten Monaten vor der Mast zu warten. — Nach Samenabfall wird zur Unterbringung der Bucheln nochmals geigelt. — Ist die Verjüngung geglückt, so wird im Altbestand in häufig wiederkehrenden, jedoch jeweils schwach zu haltenden Eingriffen in der Weise nachgelichtet, daß die bestgeformten, für Starkholzzucht im Lichtstand geeignetsten Stämme am längsten erhalten bleiben. Mischhölzer werden im Wege der Nachbesserung auf Fehlstellen eingebracht. — Die Nachlichtungen werden solange wie möglich hinausgezögert; man läßt sich mit der völligen Abräumung des Altholzes über geglückten Verjüngungen bis zu 20 Jahren Zeit mit der ausgesprochenen Absicht, in dieser Zeit durch Lichtungszuwachs Buchenstarkholz zu erzielen; die Zuwachssteigerung an den Schirmbäumen im Lichtstand ist auch an den über 140 Jahre alten Stämmen sehr erheblich, und die finanziellen Vorteile dieser Art von Buchenstarkholzzucht sollen ihre Nachteile, als deren größte die Fällungsschäden im Jungwuchs anzusehen sind, erheblich übersteigen.

Von den übrigen Holzarten ist im „Herrenholz" nur die Eiche von einiger Bedeutung. Sie findet sich in 110- bis 120jährigen Beständen mit Buchenunterbau, in 20- bis 40jährigen Stangenhölzern von 0,5 bis 2 ha Größe meist als Stieleiche, welche indessen häufig die Schaftbildung der Traubeneiche aufweist und in schönen Stämmen, wenn die anderen Bedingungen erfüllt sind, als Fournierholz gesucht und gewertet wird. Ein durchschnittlich 160jähriger Umtrieb wird in Tarnow zur Eichenholzstarkzucht angesichts des rascheren Dickenwachstums der Stieleiche als genügend erachtet.

Der Begang des „Herrenholzes" berührte einige Stieleichenstangen- und Altholzorte, die z. T. sehr schöne Schaftformen aufwiesen. Im übrigen bewegte er sich nahezu ausschließlich in reinen Buchenalthol- und -verjüngungsbeständen, welche reichlich Gelegenheit boten, die mecklenburgische Buchenwirtschaft in ihren Besonderheiten an Ort und Stelle kennen zu lernen. Tatsache ist, daß der Großschirmschlag und die von ihm unzertrennliche Bodenbearbeitung in der Weise, wie sie in Tarnow seit nunmehr 45 Jahren geübt werden, dort jedenfalls Erfolge gezeitigt haben, die jedem Vergleich mit den Ergebnissen anderer Verjüngungsarten standhalten. Selbstverständlich schlägt nicht jede Mast ein und nicht übersehen darf auch die Kostenfrage der Tarnower Bodenvorbereitung werden. Nach mündlicher Mitteilung des Revierverwalters stellt sich die Bodenbearbeitung je Hektar je nach Schwierigkeit und je nach der gewählten Art auf 90—120 RM. Hatte eine Mast nicht den notwendigen vollen Erfolg, so müssen die Arbeiten als Vorbereitung für die nächste Mast wiederholt werden mit Rücksicht auf den in der Zwischenzeit wieder angekommenen Bodenüberzug, auch wenn sich dünnerer, anderwärts unter anderen Wirtschaftszielen durchaus zureichender Buchenaufschlag eingestellt hat. Es kann somit das Hektar einer Kulturfläche mit 240 RM. Kulturkosten vorbelastet sein, ehe überhaupt eine Buchel gekeimt hat; doch werden solche Fälle wohl zu den Ausnahmen gehören. — Ein eigentümliches Bild gewährten für die Nicht-Mecklenburger Bestände, in denen auf ausgedehnten Flächen 140—200jährige Starkbuchen, in verhältnismäßig dichtem Schirmstand über der ganzen Fläche verteilt, in ein bis zwei Meter hohen Verjüngungen stehen. Allerdings sind es auch ausgesuchte Stämme mit Scheitelhöhen oftmals bis zu 40 m und darüber und Brusthöhendurchmessern von über einem Meter. Besonders geachtet wurde in solchen Abteilungen während der Wanderung auf etwaige Fällungsschäden. Es konnte wenig festgestellt werden, auch

Digitized by Google

wo bereits stark nachgelichtet war; der Buchenkernwuchs steht eben dermaßen dicht, daß derartige Beschädigungen rasch wieder verwachsen. —

Im Anschlusse an das „Herrenholz" wurde auch der Distrikt „Die Mäker" des Nachbarforstamts Bützow begangen. Die 51 ha große Fläche war ehedem rein mit etwa 250jährigen Eichen, vorwiegend Traubeneiche, bestockt; seit 1902 steht sie in Verjüngung mit dem Ziele, wieder reine Eichenbestände nachzuziehen, weil die Eichen auch hier als Fournierware gesucht und gut bezahlt werden. Der Begang verfolgte die Absicht, die Schwierigkeiten, mit denen die Eichennachzucht zu kämpfen hat, kennen zu lernen. Versucht wurde diese in den ersten Jahren durch Kahlabtrieb mit nachfolgender Eichelsaat auf Grabenstreifen. Nach anfänglichen Erfolgen wurden die Kulturen, soweit sie nicht der angrenzende Altbestand schützte, von Spätfrösten derart mitgenommen, daß diese Verjüngungsweise vollkommen verlassen werden mußte. Versuche im Westen des Distrikts mit Eichelsaat unter dem Schirm übergehaltener zwischenständiger Weißbuchen scheiterten ebenso; sie warf restlos der Sturm. Nunmehr wurden vom Jahre 1913 ab die Hiebe wieder im Osten fortgesetzt, ein voller Schirmbestand von Rotbuchen belassen und unter dessen Schutz die Eicheln riefenweise gesät. Seitdem sind bis heute keine Fehlschläge mehr zu verzeichnen. Die Jungeichen gedeihen unter dem Schirm freudig; eine Frage für sich bildet nur auch hier die Aufgabe, die schweren Altbuchen aus den rasch in die Höhe wachsenden Jungeichenflächen auszuziehen, ohne daß zu große Fällungsschäden entstehen. —

Am 27. August nahm Berichterstatter an dem Ausflug nach dem Mecklenburg-Schwerinschen Staatsforstamt Schlemmin teil, das ebenso am 26. und 27. August besucht wurde. Die Wanderung gestaltete sich besonders lohnend für den, der zuvor Tarnow gesehen hatte, weil die waldbaulichen Verhältnisse hier zum großen Teil den in Tarnow gegebenen ähnlich sind. Gleich Tarnow gehört Schlemmin geologisch dem Diluvium an; es liegt wie jenes im Gebiete eines Geschiebestreifens, von der über Mecklenburg gegangenen Vergletscherung herrührend, welche der Gegend den Stempel der Moränenlandschaft aufdrückt. Der Boden, in der Hauptsache aus Geschiebemergel in allen Abstufungen vom reinen Ton bis zum lehmigen Sand bestehend, welche dränierende Kiesbänke in willkommener Weise häufig unterbrechen, liefert großenteils tiefgründige, mineralisch kräftige Böden von sehr guter Verfassung und hoher Tätigkeit, welche auch in reinen Fichten- und Buchenbeständen keine Rohhumusbildung aufkommen lassen.

Hauptholzart ist auch hier die Buche; sie bedeckt fast zwei Drittel der Holzbodenfläche, größtenteils im Reinbestand. Ihre Verwertungsmöglichkeiten liegen ähnlich günstig wie in Tarnow; sie wird daher auch in Schlemmin Hauptholzart bleiben. Die Wege, auf denen sie nachgezogen wird, decken sich ungefähr mit denen in Tarnow; insbesondere muß auch hier der Boden in ähnlicher Weise bearbeitet werden wie dort, weil der Bodenüberzug, zumal im Reinbestand, von sich aus Buchenaufschlag nicht hochkommen läßt.

Der Buche an Bedeutung am nächsten steht die Eiche; von 2391 ha Holzbodenfläche nimmt sie 244 ha ein. Sie findet sich in angehend haubaren Buchenbeständen stammweise beigemischt und erwächst hier zu teilweise hervorragenden Schaftformen, sodann als Jungholz. Für den Anbau wird die Traubeneiche vorgezogen; doch liefert die Stieleiche auch in Schlemmin schöne, „milde" Fournierblöcke; außerdem finden sich in beiden Forstämtern zahlreiche Bastardierungen zwischen beiden Eichenarten. 177 ha der Holzbodenfläche entfallen auf die Esche, 198 ha auf Föhre, 157 ha auf Fichte; 80 ha sind Niederwald. Durchschnittliche Umtriebszeiten sind für Buche 140, Eiche 160, Esche 60, Föhre 110, Fichte 80, Niederwald 40 Jahre.

Besondere Sorgfalt widmet Schlemmin der Bestandes- und Vorratspflege. Die häufig wiederkehrenden Durchforstungen sind von der ersten Läuterung ab Hochdurchforstungen. Frühzeitig werden die „Zukunftsstämme" gekennzeichnet, bis zu 100 je Hektar; um sie dreht sich fortab die Wirtschaft. Durch eine dergestalt gezeichnete Abteilung führte der Ausflugsweg; auf 40,7 ha stocken in ihr 14355 Stämme; hiervon sind 2530 Pflegestämme ausgewählt und angemerkt, 62 Stück je Hektar. Diese Abteilung bildet zugleich einen der schönsten, langschaftigsten und wertvollsten Bestände des Forstamts überhaupt; 100jährigen Buchen sind 120jährige Stieleichen beigesellt von einer Schaftform, die an Länge, Astreinheit und verhältnismäßiger Stärke ihresgleichen suchen.

Dankenswerterweise hatte Oberforstmeister von Arnswaldt für Bereitstellung von Wagen Sorge getragen und dadurch erreicht, nicht bloß die waldbaulich sehenswertesten Bestände des ihm unterstellten Revieres, sondern auch dessen hohe landschaftliche Schönheit in weit größerem Umfang, als es zu Fuß möglich gewesen wäre, kennen zu lernen. Wer das Bild des „Schwarzen Sees" und des ihn umgebenden unberührten Hochmoores in ruhevoller

Digitized by Google

Weltabgeschiedenheit in sich aufnehmen konnte, dem wird es zu einer bleibenden Erinnerung an den schönen Waldausflug nach Schlemmin geworden sein.

Ein weiterer Ausflug am 26. August galt der Oberförsterei Hirschburg bei Gelbensande, Eigentum des Großherzogs von Mecklenburg-Schwerin. Der Gelbensander Forst bildet mit der Rostocker Heide und dem Ribnitzer Stadtwald einen zusammenhängenden Forst von 8600 ha Größe, wovon auf das Gelbensander Jagdgehege 2500 ha entfallen. Der Boden, in vorgeschichtlicher Zeit vermutlich Meeresgrund, ist im ganzen Waldgebiet fast durchwegs gleichmäßig; ein nährstoffarmer Sandboden mit meist geringer, stellenweise auch stärkerer Ortsteinbildung ist überlagert von einer zehn bis fünfzig Zentimeter starken und vielfach noch mächtigeren Rohhumusschicht.

Hauptholzart in Gelbensande ist mit 54,5 Prozent Flächenanteil die Föhre. Sie zeigt von Jugend auf schlanken, geraden Wuchs und bleibt bis in das höchste Alter gesund. Bewirtschaftet wird sie in 140jährigem Umtrieb. Die Bestände werden im Wege schmaler Kahlsaumschläge mit nachfolgender Streifensaat auf übersandeten Plaggenstreifen verjüngt. Bemerkenswert für das ganze Waldgebiet — im Gegensatz zu den Verhältnissen in Neubruchhausen — ist, daß die Föhre dort, wo sie ihr Wurzelsystem tellerartig in einer genügend starken Rohhumusschicht ausbreiten kann, besser gedeiht und rascher wächst als dort, wo diese Schicht zu schwach ist oder ganz fehlt und die Föhre gezwungen ist, ihre Wurzeln in den ausgelaugten Sandboden zu versenken; die Rohhumusschicht wird geradezu zur Hauptnahrungsquelle, und ältere wie jüngere Bestände erfreuen sich hier besonderer Gesundheit.

Neben der Föhre treten Eiche, Buche, Fichte, Erle und Birke bestandesbildend auf, zeigen aber alle nicht die guten Bestands- und Zuwachsverhältnisse wie die Kiefer.

Der Gelbensander Forst ist mit der Rostocker Heide und dem Ribnitzer Stadtforst zu einem großen Wildpark vereinigt, den ein ziemlich starker Stand an Rot- und Schwarzwild belebt. Während das Schwarzwild sich durchaus nützlich betätigt — ihm ist es u. a. zu danken, daß das Gebiet von größeren Insektenheimsuchungen bisher verschont blieb — müssen gegen das Rotwild alle Kulturen eingefriedigt werden. —

Ausflüge in die Rostocker Heide wurden am 26. und 27. August unternommen. Die Rostocker Heide, seit dem Jahre 1252 Eigentum der Stadt Rostock, welche sie von Herzog Borwin III. von Mecklenburg für damals 450 Mk. (nach heutigem Wert etwa 12000 Goldmark) kaufte, ist heute 6460 ha groß. Hiervon nehmen ein: Föhre etwa 2800 ha, Buche 1260 ha, Eiche und Fichte je 400 ha, Niederwald 440 ha, Esche und Birke zusammen 107 ha. Die Wachstumsleistungen sind wie in Gelbensande infolge des Humusgehaltes und der Luftfeuchtigkeit sehr gut. Die Föhre ist die Hauptholzart. In den älteren Beständen ist sie überall mit Buchen, Eichen und anderen Holzarten durchstellt. In Mischung mit Buche liefert sie Massenerträge, welche die der ersten Ertragsklasse übersteigen, und bleibt bis ins hohe Alter gesund. Die Buche ist nicht standortsgemäß und leistet bestandesbildend infolge des an sich armen Bodens Ungenügendes, ist jedoch als Mischholz für Föhre und Eiche unentbehrlich. Durchaus standortsgemäß ist die Eiche. Die Fichte wächst in der Jugend rasch, stirbt jedoch frühzeitig ab; ihre Nachzucht wird auf kleine Flächen beschränkt. — Das hauptsächlichste Wirtschaftsziel ist die Zucht von Kiefernstarkholz im 140jährigen Umtrieb unter Beimischung von Buche und Eiche. Kahlhiebe werden möglichst vermieden; müssen größere Flächen angegriffen werden, so geschieht dies im Schirmschlag. Die Kiefer wird vorwiegend gesät wie in Gelbensande; der leichte Schirm von Buche gewährleistet deren Beimengung in der Verjüngung.

Der Wildstand in der Rostocker Heide ist heute noch ziemlich stark; er setzt sich zusammen aus etwa 400 Stück Hochwild und 155 Stück Schwarzwild. —

Ebenfalls am 26. und 27. August wurden die Waldungen des Rittergutes Wöpkendorf besucht. Sie stocken nur z. T. auf altem Waldboden; ausgedehnte Teile sind Ackeraufforstungen der letzten Jahrzehnte. Der Boden ist zum größten Teil sandig; starke Ortsteinschichten im Untergrund stellen den Forstwirt vor schwere Aufgaben. Die Föhre nimmt als Hauptholzart etwa die Hälfte der Holzbodenfläche ein. Seit etwa 20 Jahren wurde im Revier kein Kahlschlag mehr geführt, werden auch die Hauptnutzungen im Sinne der Bärenthorener Wirtschaft im Durchforstungswege entnommen. Besondere Sorgfalt wird den Neuaufforstungen zugewandt; Sterbelücken werden sofort ausgepflanzt und der verbleibende Bestand unterbaut, auf weiten Flächen mit der gutgedeihenden Edelkastanie. Bisher ist es auch gelungen, alle Ackerkiefernbestände zu erhalten. —

Der am 27. und 28. August veranstaltete Ausflug nach Wiligrad, woran sich Berichterstatter am 28. August beteiligte, vermittelte u. a. die Grundsätze der Bewirtschaftung der Waldbäume im geschlossenen Park. Park und Schloß Wiligrad stehen im Besitz der Familie des Großherzogs von Mecklenburg-

Digitized by Google

Schwerin. Seit Erbauung des Schlosses um 1896 wird der rund 200 ha große Park nach Schönheitsrücksichten bewirtschaftet. Das Altholz wird nach Möglichkeit erhalten; die Nutzungen werden nur aus Durchforstungen und Auszugshauungen gewonnen. Vom Hiebe bleiben ob ihrer landschaftlichen Schönheit oft gerade Stämme verschont, die aus forstlichen Rücksichten unbedingt entfernt werden müßten. Selbstverständlich geschieht seitens des Wirtschafters das Mögliche, um im Rahmen der herrschaftlichen Wünsche waldbaulichen Grundsätzen Geltung zu verschaffen. Die Natur kommt ihm hierbei zu Hilfe. Der Boden, dem Diluvium entstammend, ein meist ziemlich schwerer Lehmboden, ist sehr fruchtbar und tätig, das Klima mild. Die Buche, als Haupholzart fast drei Viertel der Fläche umfassend, zeigt hervorragende Wuchs- und Massenleistungen und verjüngt sich sehr leicht natürlich. Der Wirtschafter hat nur noch die Aufgabe, ein gleichzeitiges Überaltern der ausgedehnten Altholzbestände zu verhüten und dem Jungwuchs im Wege des Plenterbetriebes in die Höhe zu helfen. — Eine Besichtigung des schönen, sehenswerten Schlosses unterbrach die Wanderung; die Fahrt mit Motorboot auf dem Schweriner See — mit seiner Umgebung ein landschaftliches Kleinod Mecklenburgs — von Wiligrad nach Schwerin beendete sie in eindrucksvoller Weise. —

Die Fahrt nach Waren am 27. und 28. August galt der Besichtigung der Arbeit eines Vorkämpfers der forstlichen maschinellen Bodenkultur. Mit Waren ist für den Forstmann eng verbunden der Name des Senators Geist; hier hat er in einem fast reinen Kiefernrevier, wo die bis dahin geübte Bodenbearbeitungsweise vor der Kultur wenig befriedigte, seine bekannten Wühlgrubber konstruiert, welche die Rohhumusmengen durch gründliche Vermischung mit dem Mutterboden dem jungen Pflanzenwuchs dienstbar machten und bei starker Tiefenlockerung ein freudiges Jugendwachstum der Föhre unter Entwicklung eines sehr kräftigen Wurzelsystems hervorriefen. Verjüngt wurden die Bestände bis zum Jahre 1921 im Kahlschlagbetrieb. Seitdem wird die Bewirtschaftung umgestellt auf ein Verfahren, das sich dem Wagner'schen Blendersaumschlag nähert. — Der Ausflug zählte zu den anregendsten und lehrreichsten aller von Rostock aus veranstalteten. —

Das zu vier Fünfteln aus Föhren bestehende, 5235 ha große Forstamt Strelitz, im Freistaat Mecklenburg-Strelitz gelegen, war in den Jahren 1917 und 1918 vom Kiefernspinner und -spanner heimgesucht worden, die etwa 250 ha vernichteten. Der Ausflug dorthin am 27. und 28. August hatte zum besonderen Zweck, die planmäßige Beseitigung derartiger Raupenfraßschäden in der Natur kennen zu lernen, vor allem durch zweckmäßige Bodenbearbeitung der Kahlflächen mit dem Geist'schen Wühlgrubber vor ihrer Wiederaufforstung mittels Pflanzung. In Beständen, die der Fraß lediglich stark durchlichtete, samt sich die Föhre durch Anflug auf großer Fläche wieder an. Auf diesen Anflug wird überall, wo sich das Oberholz nicht mehr schließt, gewirtschaftet. —

Die Reihe der Lehrwanderungen vom 27. und 28. August beschloß der Ausflug in das im Süden von Mecklenburg-Strelitz gelegene Forstamt Steinförde, von dessen 5000 ha umfassender Fläche zwar rund 4400 ha der Föhre und nur je 300 der Eiche und Buche zugehören, dessen Ertrag aber doch ausschlaggebend von der Eiche bestimmt wird, die als Traubeneiche dort hochbezahlte Fournierware liefert. Ihrer Nachzucht wird daher erdenkliche Sorgfalt gewidmet, und ihre Bewirtschaftung stand auch im Mittelpunkt des Waldbeganges. Verjüngt wird die Eiche im Großschirmschlag, soweit möglich natürlich; wo die Natur versagt, wird Grubbersaat ausgeführt; das Saatgut wird samt und sonders ausschließlich in Steinförde selbst gewonnen. Buche ist der Eiche von Anfang an beigemischt; Kiefer fliegt an; das Ergebnis sind prächtige Mischbestände, die höchste Massen- und Wertholzerzeugung verheißen. —

Am 28. August besichtigte außerdem eine große Anzahl Teilnehmer der Rostocker Tagung die Waldpflanzenzuchtanlagen in Halstenbek, einer Einladung der dortigen Vereinigung der Kontroll-Baumschulen als deren Gäste folgend.

Ein dreitägiger Nachausflug, vom 28. bis 30. August, vorwiegend landschaftlichen Charakters, nach Darß und Rügen vermittelte denen, die sie noch nicht kannten, tiefe Eindrücke von den Schönheiten der deutschen Ostseeküste, zumal auf Rügen, in den prächtigen, sagenumwobenen Buchenhainen der Granitz und der Stubnitz.

Ein siebentägiger Nachausflug endlich, vom 29. August bis 4. September, nach Dänemark unter Leitung des deutschen Sachverständigen in den nordischen Reichen, Professor Dr. Karl Metzger, Helsingfors, gewährte Einblick in die staatliche und private Forstwirtschaft Dänemarks, in die bekannte dänische Buchenwirtschaft sowohl wie in die Aufforstung der jütländischen Heiden. Die Reise führte von Rostock über Gjedser nach Kopenhagen, durch staatliche und private Forste auf den Inseln und auf dem Festland und zurück nach Hamburg. —

Eine Veranstaltung besonderer Art und eine sehr

Digitized by Google

begrüßte Bereicherung der Rostocker Grünen Woche bildete die mecklenburgische Jagdtrophäenschau im Hotel Fürst Blücher, welche mecklenburgische Jäger und Forstwirte eingerichtet hatten, um ihren Gästen einen Überblick über den mecklenburgischen Wildstand und seine Entwicklung in den letzten 25 Jahren zu geben. Die Ausstellung umfaßte Hirschgeweihe, Damschaufler, Sauwaffen und Rehgehörne, die nur in einer knapp bemessenen Anzahl erlesener Stücke zugelassen waren, und bot in dieser Beschränkung allerdings Hervorragendes, ein lebendiges Bild von dem hohen Stand auch der Jagd und der Hege im schönen Mecklenburger Lande.

Burgebrach, im Dezember 1926. Küffner.

Literarische Berichte.

Allgemeine Geographie. Zur Einführung in die Länderkunde. Ein Handbuch zum Stieler. Mit 143 Figuren im Text. 448 Seiten.

Länderkunde. Ein Handbuch zum Stieler. Mit 129 Figuren im Text, 94 zum Teil bunten Bildern und 80 vielfarbigen Karten. 844 Seiten.

Beide Bände von Hermann Lautensach. Verlag von Justus Perthes, Gotha. Preis, in Halbleder geb.: I. Band 26 RM.; II. Band 48 RM., zusammen 74 RM.

Zu der im Juni-Heft 1926 dieser Zeitschrift besprochenen zehnten Auflage von Stielers Handatlas ist jetzt dieses Werk erschienen, das mit seinen zwei Bänden eine Aufgabe gelöst hat, die der Schöpfer des Handatlasses Adolf Stieler selbst vor mehr als hundert Jahren als wichtigen Punkt bereits in seinen Arbeitsplan aufgenommen hatte: die Ergänzung und Durchdringung eines Atlasses von den Eigenschaften eines Stieler durch das geschriebene Wort.

Dieses Werk Lautensachs steht dem Atlas selbst ebenbürtig zur Seite. Wer erfahren will, was moderne geographische Forschung bedeutet und geleistet hat, findet in den beiden Bänden einen vortrefflichen Führer, die Ergänzung eben zum Atlas selbst, die dem Begründer und ersten Herausgeber vorgeschwebt hat. Wenn der Verfasser auch ziemlich hohe Ansprüche an den Leser des Werkes stellt, so ist dieses doch in der Anordnung des Stoffes, in seinem ganzen Aufbau so zweckmäßig gegliedert und in einem so guten Stile geschrieben, daß es jedem Gebildeten verständlich ist, darüber hinaus aber auch einen hohen ästhetischen Genuß gewährt. Der Text wird ergänzt durch Hunderte, zum Teil farbige Abbildungen und 80 Karten, die mit großer Mühe gesammelt und mit besonderer Sorgfalt hergestellt sind. Jede einzelne zeigt ein geographisches Objekt, dessen bildliche Darstellung eine ausführliche Beschreibung raumsparend erübrigt.

Der erste Band, die „Allgemeine Geographie", soll die für ein gedeihliches, vertieftes Verständnis des zweiten Bandes unentbehrlichen Vorkenntnisse vermitteln. Der Verfasser selbst bezeichnet den ersten Teil seines Stieler-Handbuchs daher als eine „Geographische Systematik in propädeutischer Form". Nach einer Einleitung über das Wesen und die Methode der Geographie führt dieser Band von den ältesten Auffassungen über die Gestalt des Erdkörpers zu den neuesten Forschungsergebnissen, entwickelt die Grundzüge des Erdantlitzes, behandelt Luft- und Wasserhülle, das Pflanzenkleid und die Tierwelt der Erde und schließt den ersten, die physische Geographie behandelnden Teil mit einer Darstellung der Morphologie, der Formung der Landoberfläche. Der zweite Teil, die Anthropogeographie, gibt in seinen drei Hauptabschnitten die physische Anthropogeographie, die Kulturgeographie und die Geographie der menschlichen Gemeinschaften; die neuesten Probleme der Forschung bis zur Rassenkunde und Geopolitik hin werden in fesselnder Darstellung vorgeführt.

Auf diesen Erkenntnissen baut sich die „Länderkunde" auf, der der zweite Band gewidmet ist. Er umfaßt zwei Hauptteile: Europa und die außereuropäische Welt. Ersterer gliedert sich wieder in: Mitteleuropa, Südeuropa, Westeuropa, Nordeuropa und Osteuropa, und der zweite in die verschiedenen Erdteile, die Polargebiete und die Weltmeere. Von jedem Lande ist ein zusammenfassendes Charakterbild der Lebensnatur gegeben; der morphologische Aufbau, Klima, Pflanzen- und Tierwelt, Bewohner, Staat und Wirtschaft sind in gleichem Maße zur Darstellung gekommen. Und so bilden die einzelnen Länderdarstellungen eine Sammlung von Monographien, deren jede einzelne sich mit Genuß lesen läßt und die doch wieder zusammengehalten werden durch die Systematik der Darstellung ebenso wie durch die Einheitlichkeit der Gestaltung. Auch das Gesamtwerk — der Atlas und das zweibändige Handbuch Lautensachs — bilden eine Einheit, und deshalb sollte jeder, der Stielers Handatlas sein eigen nennt, auch die beiden Bände des „Handbuchs zum Stieler" erwerben. Beide zusammen sind ein zuverlässiger Führer durch die veränderte Weltlage.

Digitized by Google

Notizen.

Aufruf zum Anbau der rumelischen Strobe, Pinus Peuce, an Stelle der nordamerikanischen Weymouthskiefer, Pinus Strobus, und der westamerikanischen Strobe, Pinus monticola[1]).

Überall, wo Pinus Strobus angebaut wurde, ist sie am Blasenroste schwer erkrankt, vielfach dezimiert, ja in hoffnungslosem Siechtume. In wenigen Jahrzehnten hat sich die Blasenrostseuche verheerend ausgebreitet, ja sie ist nach Nordamerika verschleppt worden, wo von alters her die fünfnadeligen Kiefern gesund blieben und wo der Blasenrost unbekannt war.

Die furchtbare Krankheit, welche vom Nordosten Europas, von der sibirischen Zirbelkiefer herrühren soll, wird auf weite Entfernungen durch Versand kranker Pflänzchen, auf nahe Entfernung (immerhin einige Kilometer weit) durch den Wind verbreitet.

Da sie als Zwischenwirt die Johannisbeerarten (weniger die Stachelbeerarten) benützt und benötigt, schreitet sie schnell staffelweise fort.

Die Frühjahrssporen des Blasenrostes fliegen von der Weymouthskiefer ab und befallen Ribesblätter, die auf Ribes alsbald erscheinenden Frühsommersporen fliegen auf andere Ribes, es bilden sich wieder Frühsommersporen, und so geht es bis zum September immer weiter in rapider Vermehrung und Verbreitung. Dann bilden sich die Spätsommersporen und befallen die neuen Triebe der Strobe, bilden in ihnen Pilzfäden, welche überwintern und im nächsten oder übernächsten Frühjahr die Frühlingssporen auf der Rinde der Strobe zu bilden beginnen.

Die Massenanzucht und Versendung der Stroben seitens der Handelsbaumschulen, die Allgegenwart der Ribesarten und der feuchtwarme Westwind haben zu einer Vermehrung der Strobenpest in Europa geführt, die die Strobenkultur nicht mehr lohnend erscheinen läßt.

Dasselbe Bild bietet Pinus monticola in England.

Einige weitsichtige Forstbeamte haben die Nachzucht unserer schönen, waldbaulich wertvollen nordöstlichen Weymouthskiefer bereits aufgegeben, wie man in England von der Kultur ihrer westamerikanischen Schwester, Pinus monticola, abgekommen ist.

Nun hat sich das Trauerspiel auch nach Amerika verpflanzt.

Durch Import aus europäischen Baumschulen ist schon vor dem Kriege die Seuche nach Nordostamerika in die Heimat der Pinus Strobus verschleppt, und seit ein paar Jahren ist sie mit jungen Pflänzchen aus einer französischen Baumschule auch in die herrlichen Wälder der Pinus monticola im Westen von Nordamerika eingeführt worden und hat sich dort verbreitet.

Der sprichwörtlichen Energie der Amerikaner und den Europa völlig in den Schatten stellenden Mitteln ist die Ausrottung der Krankheit bisher nicht gelungen. Um so weniger ist diese Ausrottung bei dem heutigen Verbreitungsgrade der Krankheit in Europa möglich. In diesem Stadium habe ich im vorigen Jahre vor Einfuhr und Anbau der Pinus monticola entschieden gewarnt und den weiteren Anbau von Pinus Strobus dringend widerraten.

Nach allem, was wir wissen, ist es wahrscheinlich, aber nicht sicher, daß auch Pinus Lambertiana, die Zuckerkiefer des westlichen Nordamerika, für die Krankheit empfänglich ist. Dies ist für Amerika bedauerlich, für Deutschland aber bedeutungslos, weil diese Holzart klimatisch für uns nicht in Betracht kommt. Ich wiederhole daher den Vorschlag:

1. Die Nachzucht der Pinus Strobus aufzugeben.
2. Die Anzucht anderer amerikanischer Fünfnadler und ihren Import zu verbieten.
3. Die Verbreitung der roten holländischen Johannisbeere zu begünstigen, weil sie — mindestens in der von mir geprüften Rasse — gegen den Blasenrost immun ist.
4. Die rumelische Strobe, Pinus Peuce als Ersatzholzart anzubauen, da sie sich bisher gegen den Blasenrost immun gezeigt hat.

Diese Holzart teilt viele Eigenschaften mit Pinus Strobus, wenn sie auch mehr eine Gebirgsholzart in Bulgarien, Mazedonien usw., also einigen Balkanstaaten ist, während Pinus Stobus im flachen Seengebiet des nordöstlichen Nordamerika ihre Hauptverbreitung hat und nur im gemischten Laubwalde der Alleghany-Berge weiter emporsteigt. Die Stroben scheinen alle mehr den sandigen, kalkarmen, genügend feuchten (aber nicht den kalten moorigen oder sumpfigen oder den Kalkgeröll-Boden) zu lieben und auf dem nährkräftigeren weit besser zu gedeihen wie auf armem oder gar auch noch trockenem Sande. Die Verwitterungsböden der Urgesteine scheinen den Gebirgsarten (Pinus monticola, Pinus Lambertiana, Pinus Peuce) am besten zuzusagen.

Die Stroben unterscheiden sich hierin von unserer Arve oder Zirbelkiefer, welche auf Kalkbergen heimisch ist.

Es wird sich nunmehr, nachdem der Samenbezug der rumelischen Strobe aus dem Balkan großen Schwierigkeiten begegnet, darum handeln, daß von dem Samen auf einheimischen Böden erwachsener Pinus Peuce-Bäume nichts verloren geht. Ich empfehle daher zunächst überall, wo zapfentragende Peuce-Bäume wachsen, die Zapfen im Laufe des September, sobald sie anfangen, sich zu öffnen, zu brechen und einer staatlichen Klenge (z. B. den forstlichen Hochschulen in Eberswalde bei Berlin oder Tharandt in Sachsen oder dem Forstgarten in Laufen in Oberbayern) anzubieten, damit der Anbau in den Staatsrevieren erfolgen kann.

Im übrigen wäre ich dankbar, wenn mir die Wald- und Parkbesitzer, welche Pinus Peuce-Kulturen oder einzelne ältere Bäume besitzen, hiervon Mitteilung machen wollten. Diese Mitteilungen sollten folgende Angaben enthalten:

1. Vorkommen einzelner zapfentragender Bäume.
2. Umfang und Alter etwaiger Kulturen.
3. Erfahrungen über Gedeihen bei anzugebendem Standorte (Höhenlage, Boden, Klima).

Forstbotanisches und pflanzenpathologisches Institut.

München, Amalienstr. 52. **Prof. v. Tubeuf.**

Anmerkung. Vergl. Tubeuf, Anbau oder Abbau von fünfnadeligen Kiefern in Deutschland in Allgem. Forst- u. Jagd-Ztg. März 1924 und vorstehend S. 116.

Derselbe, Blasenrost der Weymouthskiefer (Richtigstellung), in Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten von forstlichen, landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen 1926, S. 143.

[1]) Abdruck aus der „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz", Jahrgang XXXVII, Heft 1/2. Verlag von Eugen Ulmer, Stuttgart.

Hochschulnachrichten.

Oberförster Dr. Hilf wurde zum außerordentlichen Professor an der forstlichen Hochschule Eberswalde ernannt unter Belassung in seiner Stellung als Verwalter der Lehroberförsterei Biesenthal.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21, und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B., Joh. von Weerthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — C. A. Wagner Buchdruckerei A.-G., Freiburg i. B., Bertholdstr. 57/59.

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 103. Jahrgang April 1927

Kurze Übersicht über die Kenntnis der Humussäuren.

Von Dr. Schaile, Freiburg i. Br.

Über Humus und Humussäuren, wie sie z. B. auch im Waldboden häufig sind, ist in den letzten Jahrzehnten viel gearbeitet worden. Unter den vielseitigen Formen, in denen Humussäuren auftreten, finden wir solche natürlicher und künstlicher Herkunft. Die natürlichen Humussäuren stammen aus Humusstoffen, von denen solche saurer und nichtsaurer Art vorkommen; zu den letzteren zählt das „Humin" und das „Ulmin". Mulder[1]) (1840) trennte die braunen Humusstoffe, das Ulmin und die Ulminsäure, von dem schwarz gefärbten Humin und der Huminsäure; die Benennung der beiden letzteren stammt von Berzelius. Die ersten Arbeiten über Humussäure und ihre Salze sind von Sprengel[2]). Die Lehrbücher der Chemie, z. B. Schmidt, Pharmazeutische Chemie II, 2 (1901), definieren wie folgt: „Als Humus oder Humussubstanzen bezeichnet man einesteils die bei der Fäulnis und Verwesung vieler organischer Substanzen, besonders abgestorbener Pflanzen entstehenden braunen oder schwarzen, wenig charakterisierten Produkte, die gemengt mit verwitterten oder angeschwemmten Gesteinsarten, die pflanzentragende Schicht, die Humusschicht, der Erdoberfläche bilden, anderenteils auch alle braunen oder schwarzen unkristallisierbaren und chemisch nicht weiter zu definierenden Produkte, welche bei den verschiedenartigsten chemischen Reaktionen, wie z. B. bei der Einwirkung von Säuren oder Ätzkalien auf Kohlehydrate, Eiweißstoffe usw. entstehen."

Bei älteren Autoren finden wir unter „Humussäuren" folgende Arten unterschieden:

1. Quellsäure (Krensäure)
2. Quellsatzsäure (Apokrensäure) } in Wasser löslich.
3. Ulminsäure
4. Huminsäure (Geinsäure), in Wasser unlöslich, in verdünntem Alkali löslich.
5. Ulmin } in Wasser und Alkali unlöslich, in-
6. Humin } different.

[1]) Mulder, Chemie der Ackerkrume I. Bd., Leipzig 1862. S. 243—249.

[2]) Sprengel, Pflanzenhumus, Humussäure u. humussaure Salze. Archiv für die gesamte Naturlehre VIII. Band, Nürnberg 1826.

Hauptsächlich die Namen Berzelius und Mulder sind mit der Erforschung genannter Substanzen aufs engste verknüpft. Mulder hat festgestellt, daß die genannten Stoffe in Torf und Ackererde vorkommen, ferner daß sie keine chemisch einheitlichen Verbindungen sind, sondern weiter zerlegbar. Zu den heute nicht mehr gebräuchlichen Produkten sei kurz folgendes erwähnt: Als gelbbraune Quellsatzsäure (Apokrensäure) bezeichnet Berzelius ein Oxydationsprodukt der nur schwach gefärbten Quellsäure (Krensäure). Die Darstellung beider Säuren erfolgt durch Oxydation von Torf und Braunkohle vermittels Salpetersäure. Der gleiche Forscher hat auf das Vorkommen von Ulminsäure in dem durch Vermodern gelb oder braun gewordenen Baste hingewiesen. Ulminsäure und Ulmin sind nach Mulder die ersten Zersetzungsprodukte bei der Entstehung der Humuskörper. Sie finden sich in braunen abgefallenen Blättern, faulendem Holz, schlecht zersetztem Torf neben den Humussubstanzen. Für die von Sprengel dargestellte Humussäure[3]) haben später auch die Namen Geinsäure und Huminsäure Anwendung gefunden. Eine präzise Einteilung der einzelnen Stoffe ist auch heute noch nicht möglich.

Weitere Ausführungen betreffen die Untersuchungen Sprengels:

Dieser schildert in seinem Werke, daß Humussäure ein Produkt der freiwilligen Zersetzung organischer Körper unter Zutritt von atmosphärischem Sauerstoff ist. Weiter wird als Bildungsmöglichkeit die Einwirkung von Alkalien und konzentrierten

[3]) Über die Eigenschaften der Humussäuren findet sich folgende Literatur:

Sprengel, Chemie d. Landwirte 1831, S. 305 ff.
Hübner-Schulze, Chemie für Landwirte 1878, 2. Bd., S. 577, 595.
Heyer, Bodenkunde 1856, S. 139.
Senft, Humusbildungen 1862, S. 7, 31.
Mulder, Chemie der Ackerkrume, 2. Bd., S. 92.
Liebig, Organische Chemie, 1. Aufl., 1840, S. 9.
Wiegmann, Monographie über Torf, Braunschweig 1837.
Kastner, Archiv für die gesamte Naturlehre, 16. Bd., S. 167.

Digitized by Google

Säuren auf Pflanzenkörper genannt. Hinsichtlich der Zusammensetzung werden von älteren Autoren folgende Angaben gemacht:

Sprengel:		Boullay:	
58	% Kohlenstoff,	56,7	% Kohlenstoff,
2,1	% Wasserstoff,	4,79	% Wasserstoff,
39,9	% Sauerstoff.	38,51	% Sauerstoff.

Die praktische Darstellung der Humussäure geschieht durch Einwirkung von verdünnten Alkalien auf Torf, Moder usw., Fällen mit verdünnter Salzsäure und Auswaschen mit Wasser. Im feuchten Zustande stellt die Humussäure eine schlüpferige, mechanisch 95 % Wasser enthaltende dunkelbraune Masse dar, die beim Austrocknen an der Luft zerfällt und auf der Bruchfläche glänzendes Aussehen annimmt. In hydratischem oder feuchtem Zustand färbt sie Lackmustinktur rot; dabei besitzt sie einen schwach sauren, etwas zusammenziehenden Geschmack. Weiteres erfahren wir über die Löslichkeit. In eiskaltem Wasser beträgt dieselbe 1 : 6500; bei $15^0 = 1 : 2500$, bei $100^0 = 1 : 650$. In der Natur spielt die Löslichkeit insofern eine Rolle, als bei Eintritt wärmerer Witterung Humussäure in erhöhtem Maße gelöst wird; diese wird beim Abkühlen nicht mehr abgegeben, sie bleibt gelöst und steht den Pflanzen zur Verfügung. Beim Gefrieren jedoch scheidet sich Humussäure in Flocken aus und Wiederauflösung derselben findet nur in geringem Maße statt. Die Löslichkeit kann auch durch Austrocknen aufgehoben werden. Daß gelöste Humussäure von Pflanzen aufgenommen wird, nahm man deswegen an, weil eine durch Humussäure gefärbte Nährlösung von den eingetauchten Pflanzenwurzeln entfärbt wird. In Wasser gelöste Humussäure kann durch Kohlensäure nicht gefällt werden; beide bestehen nebeneinander. Die von Sprengel als Lösungen bezeichneten Zustandsformen sind kolloidale Lösungen, woraus sich erklärt, daß sich Humussäure aus einer abgekühlten Lösung nicht abscheidet; erst durch Gefrieren oder Elektrolyse kann eine solche bewirkt werden. An späterer Stelle (Sprengel S. 499—501) wird berichtet, daß sich beim Gefrieren des Wassers die Humussäure von den Basen der humussauren Salze trennt und daß beim erneuten Flüssigwerden des Wassers die Humussäure sich als braunes Pulver abscheidet. Aus den Basen des Salzes entstehen Karbonate durch Aufnahme von CO_2 aus dem Boden.

Soweit die Ansichten von Sprengel. Seine Methoden der Darstellung, der qualitativen und quantitativen Bestimmung werden heute noch als grundlegend anerkannt.

Weiteres hat, im Hinblick auf die Pflanzenernährung u. a. Senft in seinem Buche „Humus-, Marsch- und Limonitbildungen" (1862) S. 21—22 berichtet. Hier ist besonders erwähnt die Möglichkeit der Vereinigung von Ton und Humus zu einer mechanischen Bindung; das entstandene Produkt ist ein schwarzes Gemisch, „welches beim allmählichen Austrocknen eine feinkrümelige, stets feuchte, mürbe Bodenmasse darstellt"; der Humus in diesem Gemisch, das u. a. den Hauptbestandteil der Dammerde bildet, bleibt auf Jahre unverändert. Bei Anwesenheit von Basen (Ammoniak, Kali, Natron und Kalk) entzieht es der Atmosphäre oder den Schwermetalloxyden des Bodens Sauerstoff, die letzteren reduzierend. Die Vereinigung mit Sauerstoff führt zu Säuren mit steigenden Oxydationsstufen; diese Säuren sind in der Lage, Ammonsalze zu bilden und die übrigen „Salzbasen" des Bodens aufzulösen. Der Stickstoff ist nach Senft als Ammoniak an die Säure gebunden, während er nach Auffassung von Mulder als eine Art Eiweißstoff vorhanden ist, welche die Humussäure im Boden verunreinigt.

Berzelius (Lehrbuch der Chemie, übersetzt von Wöhler, Band VIII [1839], S. 13) definiert:

„Humin und Huminsäure bezeichnen die beiden ungleichen isomerischen Modifikationen, in denen dieser Körper hervorgebracht wird. Humin ist der Name für den pulverförmigen, Huminsäure für die schuppigen."

Berzelius hat die beiden Stoffe aus Rohrzucker chemisch dargestellt, doch dürfte es fraglich sein, ob sie identisch mit den natürlichen Produkten waren. Aus den weiteren Ausführungen geht hervor, daß das in Schuppenform gewonnene Material, die „Huminsäure", Lackmus rötet und von Alkali aufgelöst wird, während „Humin" vollkommen neutral und in Alkali unlöslich ist; durch nachträgliches Behandeln mit Säure kann daher aus der alkalischen Lösung die Huminsäure in Form unlöslicher brauner Flocken gefällt werden. Der in Alkali schwer bis unlösliche Anteil wurde — so schreibt Berzelius — früher mit „Mullkohle", später als „Humin" bezeichnet. Beim Kochen mit Wasser wird die Huminsäure in ein in Alkali unlösliches Pulver — das Humin — verwandelt. Bei langsamer Einwirkung von Säure bei nicht so hoher Temperatur bilden sich nur Schuppen von Huminsäure.

In bezug auf die Pflanzenernährung ist die alte Theorie der Aufnahme von Humus als Pflanzennährstoff (u. a. von Davy und Berzelius vertreten) verlassen worden. Als direkt assimilierbar ist der Humus nicht anzusprechen, in gewissen Fällen aber

Digitized by Google

scheint Humus doch assimiliert zu werden[4]). Liebig und Mulder haben der Nahrungsaufnahme der Pflanze in Form von Humus wenig Bedeutung beigelegt. In der Zeit vor Liebig glaubte man, daß Humus als Nährstoff dem Boden nötig sei, während man zu Liebigs Zeiten zwecks Steigerung der Erträgnisse der Anwendung von Salzen als Pflanzennährstoffe große Bedeutung beilegte[5]). Liebig weist dem Humus eine indirekte Rolle bei den Vorgängen der Nahrungsaufnahme aus dem Boden zu: „Der Humus ernährt die Pflanze, nicht weil er im löslichen Zustand von derselben aufgenommen und als solcher assimiliert wird, sondern weil er eine langsame und andauernde Quelle von CO_2 darstellt, welche als das Lösungsmittel gewisser für die Pflanze unentbehrlicher Bodenbestandteile und auch als Nahrungsmittel die Wurzeln der Pflanzen, solange sich im Boden die Bedingungen zur Verwesung (Feuchtigkeit und Zutritt der Luft) vereinigt finden, in vielfacher Weise mit Nahrung versieht."

In neuerer Zeit hat Ramann[6]) in seiner „Bodenkunde" darauf hingewiesen, daß viele Praktiker besonders unter den Forstleuten den „Humus" verschiedener Pflanzenarten nach seiner Einwirkung auf die Vegetation unterscheiden.

1. Allgemeine Eigenschaften der Humussäuren.

Van Bemmelen[7]) beobachtete das Ausbleiben gewisser Jonenreaktionen bei Gegenwart von Humussäuren und fand, daß die durch chemische Umsetzungen aus Substanzen des Pflanzenkörpers gewonnenen Produkte amorph und von kolloidaler Natur sind. Bei Behandlung des alkalischen Humusextraktes (schwarze Materie) z. B. mit Ammoniak und weiter mit Salzsäure bleibt Eisen adsorptiv gebunden und geht nicht als Eisenchlorid ins Filtrat; es ist nicht möglich, es hier direkt nachzuweisen. Genannter Forscher hat durch umfassende Untersuchungen festgestellt, daß die früher genannten Stoffe (S. 129) nicht exakt in chemische Individuen zu trennen, vielmehr amorph und von kolloidaler Natur sind. Nach Sven Odén[8]) sind die natürlichen Humussäuren ebenfalls von kolloidaler Natur mit negativer Ladung, während die Alkalisalze keinen kolloidalen Charakter haben. Die Dialyse von Graham diente vielen Forschern zur Trennung echter und kolloidaler Lösungen; hierbei wurde gefunden, daß Humus sowohl dialysierende als auch nicht dialysierende Anteile besitzt. Die Forscher der Moorversuchsstation in Bremen (Tacke und Minssen) haben auf Grund öfteren Versagens quantitativer chemischer Reaktionen (z. B. Phosphorsäure aus Phosphaten durch Humussäuren in Freiheit gesetzt) sich ebenfalls den Ansichten van Bemmelens angeschlossen. Immerhin ist noch keine Entscheidung darüber getroffen, ob mehr Gewicht auf vorhandene Säureeigenschaften oder auf kolloide Eigenschaften zu legen ist.

2. Der Säurecharakter der Humussäuren.

Van Bemmelen[9]) sowie Baumann und Gully[10]) treten für eine Adsorptionszersetzung ein, die darin besteht, daß die Base des Salzes von der Humussäure adsorbiert, und die Säure des Salzes in Freiheit gesetzt wird. Tacke und Süchting[11]) haben auf die direkte Säurenatur durch die Wasserstoffbildung vermittels Eisen hingewiesen; Fischer[12]) hat durch potentiometrische Messungen festgestellt, daß Kolloide, wie Stärke, Gelatine, Zellulose, diese Adsorptionszersetzung nicht zeigen. Tacke und Süchting[13]) fanden weiterhin, daß durch die genannten Kolloide nur geringe Mengen Essigsäure oder Mineralsäure aus den Alkali- oder Erdalkalisalzen dieser Säuren in Freiheit gesetzt werden.

Kappen hat speziell bei Moorböden im wässerigen Auszug sogenannte „aktive Azidität" beobachtet, die auf dem Auftreten von H-Jonen einer starken Mineralsäure beruht. Bei Mineral- und Humusböden kommt die „Austauschazidität" in Betracht: Die Basen des Bodens (Na, K, Ca usw.) werden durch die Bodensäuren leichter ausgelaugt, schwerer Fe- und Al-Salze, welche sich ihrerseits z. B. mit KCl umsetzen und $FeCl_3$ und $AlCl_3$ bilden. Beide Chloride zerfallen durch Hydrolyse und bilden freie Salzsäure. Diese Reaktion kann man bei Humusböden etwa wie folgt veranschaulichen:

---

[4]) Reinitzer, Über die Eignung der Humussubstanzen zur Ernährung von Pilzen (Bot. Ztg. 1900, Nr. 58., S. 56 bis 73).

[5]) Liebig, Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur u. Physiologie, Band 1 und 2. Braunschweig 1862.

[6]) Ramann, Bodenkunde, S. 159.

[7]) van Bemmelen, Die Absorptionsverbindungen u. das Absorptionsvermögen der Ackererde. Die Landwirtschaftlichen Versuchsstationen, 35. Bd., S. 69.

[8]) Sven Odén, Die Huminsäuren. Sonderausgabe aus Kolloidchemischen Beiheften (Ostwald), 11. Band, S. 60 ff.

[9]) Van Bemmelen a. a. O.

[10]) Baumann u. Gully, Untersuchungen über die Humussäuren II. Die freien Humussäuren des Hochmoores. Mitteilung der bayr. Moorkulturanstalt 4, 1910, S. 31—156.

[11]) Tacke-Süchting, Landwirtschaftl. Jahresbücher 41, 1911.

[12]) Fischer, G., Säuren u. Kolloide des Humus (Kühn, Archiv 4, 1914, S. 1—136).

[13]) Tacke-Süchting a. a. O.

Digitized by Google

Humussäurekolloid + KCl ⟶ Kaliumhumatkolloid + HCl.

Hinsichtlich der H-Jonen im Humus[14]) wurde durch Bestimmung der Leitfähigkeit gezeigt, daß bei einer Suspension der Humussäure in Wasser auf Zusatz je gleicher Teile Wasser und Ammoniak Salzbildung eintritt und dabei eine Steigerung der Leitfähigkeit festzustellen ist. Die Bildung von Humatjonen und die Existenz einer Säure im Humus ist auch hierdurch erwiesen.

3. Physikalisch-chemische Eigenschaften.

Die Bestimmung des Äquivalentgewichtes[15]) auf analytischem Wege kann wegen der Braunfärbung der verdünnten Humusstoffe mit Natronlauge nicht ausgeführt werden; deshalb versuchte man, durch Leitfähigkeitsmessungen zum Ziele zu gelangen. Die Zugabe einer humussäurehaltigen Suspension zu einer abgemessenen 0,0052 normalen Natronlauge führt allmählich zur Neutralisation. Als Werte für die Äquivalentgewichte der Humussäuren sind von älteren Forschern[16]) 300 bis 355 gefunden worden.

Die Neutralisation einer abgemessenen Humussäuresuspension als Gegenprobe kann durch Natronlauge erfolgen und der Verlauf der Neutralisation durch Messung bestimmt werden. (Bei Messungen mit der Platinwasserstoff-Elektrode ist das Potential derselben gegenüber der Flüssigkeit eine Funktion des H-Jonengehaltes.)

Zur Analyse der schwerlöslichen Salze der Humussäure wurden von den verschiedenen Forschern die zweiwertigen Ca-, Ni-, Mn-, Pb-Salze (Humate), meist schleimige Niederschläge, herangezogen. Kalziumhumat enthält nach Sprengel in 100 Gewichtsteilen : 92,6 Teile Humussäure und 7,4 Teile Kalziumoxyd.

Bei einer Trocknung auf 100° geht Humussäure in ein schwarzes glänzendes Pulver über, das bei diesem Vorgang schwer löslich wird und sich mit Ammoniak nur langsam in Ammoniumhumat umsetzt. Nach Feststellung der Ergebnisse (u. a. aus Neutralisationsversuchen von Assarsson) teilt Sven Odén[17]) mit, daß die Humussäure wahrscheinlich eine drei- oder vierbasische Säure ist, wobei der Säurecharakter durch Karboxylgruppen gekennzeichnet ist. In einem der neueren Lehrbücher der Chemie von Oppenheimer[18]) wird mitgeteilt, daß die zahlreichen künstlich dargestellten Humussäuren wahrscheinlich zyklische Säureanhydride sind.

4. Die Konstitution.

Die Konstitution der Humussäuren hat schon die Zeit vor Berzelius beschäftigt; man schrieb ihr damals unter anderem die Formeln $C_{36}H_{30}O_{15}$ und $C_{32}H_{30}O_{15}$ zu; als um ein Molekül H_2O reichere Säure stellt dann Berzelius[19]) die Formel: $C_{32}H_{32}O_{16}$ „vermutungsweise" auf. Berthelot[20]) bekam durch Einwirkung von HCl auf Zucker die Huminsäuren. Sein „Humin" $C_{18}H_{14}O_6$, ein Anhydrid, ist ein in Wasser schwer löslicher Körper, der unter dessen Einfluß in die Huminsäure $C_{18}H_{16}O_7$ übergeht. In neueren Lehrbüchern der Chemie werden die natürlichen Humusstoffe als „Farbstoffe" mit höchstwahrscheinlich zyklischer Bindung erklärt. Von den künstlich dargestellten Humussäuren wurde bei einem konstant wiedergefundenen Produkt die Bruttoformel $C_{39}H_{32}O_{14}$ aufgestellt. Aus Kohlehydraten bei Behandlung mit Alkali entstehen durch Kondensation dunkle Substanzen, die mit den Huminen in Beziehung stehen. Die in natürlichen Humusstoffen (Torf, Braunkohle) vorkommenden Lignine — zyklische Verbindungen — erklärte Franz Fischer als die Ausgangsstoffe für Humine.

Hinsichtlich der Analysen weisen die verschiedenen Forscher einen Kohlenstoffgehalt von etwa 57—60 % und einen Wasserstoffgehalt von 4—5 % nach. Der Stickstoff mit 1—2 % wird als Verunreinigung der Substanz angegeben, da er durch Reinigung auf 0,7 bis 0,179 herabgesetzt werden kann. Infolge des hohen (angenommenen) Molekulargewichts (etwa 1400) kann es sich bei den Stickstoffverbindungen um Ausfällungen etwa von Eiweiß handeln.

Die auf Grund analytischer Ergebnisse verschiedener Forscher[21]) errechnete Formel der Humussäure

$$C_{60}H_{52}O_{24}(COOH)_4$$

drückt eine vierbasische, mittelstarke Säure, die in Wasser sehr schwer löslich ist, aus. Als Salze werden die 4 Alkalisalze genannt, von denen

---

[14]) Sven Odén a. a. O.

[15]) Äquivalentgewicht ist eine experimentell ermittelte Größe, deren man sich bei chemischen Rechnungen, zumal in der Titrieranalyse bedient (Atomgewicht oder Molekulargewicht dividiert durch Wertigkeit).

[16]) Malaguti, Berzelius, Detmer; von neueren Forschern Berthelot und André.

[17]) Sven Odén a. a. O. S. 102.

[18]) Oppenheimer, Kurzes Lehrbuch der Chemie, in Natur u. Wirtschaft, 1923.

[19]) Berzelius, Lehrbuch der Chemie, 3. Aufl., übers. von Wöhler, 8, 11—16, S. 384—431.

[20]) Berthelot u. André, Recherches calorimétriques sur l'acide humique dérivé du sucre. Annales de chimie et de physic. 25, 1892, S. 420—423.

[21]) Sven Odén a. a. O. S. 99 und S. 102—103.

Digitized by Google

$NaH_3R_{Hum.}$, ph = 5, schwach sauer,
$Na_2H_2R_{Hum.}$, ph = 7, fast neutral,
$Na_3HR_{Hum.}$, ph = 9, schwach alkalisch,
$Na_4R_{Hum.}$, ph = 11, stark alkalisch.

Die nichtkolloide Natur der Alkalihumate zeigt sich durch Beobachtung einer Lösung im Ultramikroskop (keine sichtbaren Teilchen). Alkalihumate zeigen mit NaCl, KCl keine Ausflockung; sie sind durch Pergamentpapiermembran leicht filtrierbar und beständig auch beim Schütteln mit Adsorptionsmitteln (Tierkohle, Baryumsulfat usw.). Von den weiteren Salzen Ammoniumhumat und Silberhumat wurden durch die hohe Leitfähigkeit des letzteren die Erscheinungen einer „echten" und einer „kolloidalen" Löslichkeit und Übergänge zwischen beiden für wahrscheinlich gehalten. Infolge der Dissoziation sind für Kalziumsalze Niederschläge von teilweise basischer Natur zu erwarten; die Analyse der Kalziumsalze, wie auch die Titration mit Lauge, hat ein geringes Vorkommen basischer Salze bestätigt.

Von Ehrenberg und Bahr[22]) wurde durch Fällen des Natriumsalzes der Mischung Humussäure und Hymatomelansäure vermittels Kalziumchlorid nach längerer chemischer Behandlung ein Kalziumhumat erhalten.

Neben dem Kupfersalz ist das Ferrisalz das schwerlöslichste; es zeigt daher geringe Dispergierung und besitzt annähernd die elektrolytische Leitfähigkeit des Wassers. Analysiert wurden bisher die Salze des Kalzium, Baryum, Kupfer, Blei, Nickel und Eisen.

5. Über die Hymatomelansäure.

Nach Hoppe-Seyler[23]) geht wahrscheinlich bei der Alkalibehandlung von Humussäure infolge Hydrolyse die Hymatomelansäure in Lösung; sie bildet auch den in Alkohol leicht löslichen Teil der rohen Humussäure. Die Eigenschaften beider Säuren sind einander ähnlich; die Mischungen der beiden werden als Humussäure, Huminsäure, Ulminsäure und Geinsäure bezeichnet. Der Unterschied der Humussäure von der Hymatomelansäure besteht in der Alkohollöslichkeit der letzteren, in dem mehr braunen Farbton, niedrigen Äquivalentgewicht, höherem Kohlenstoffgehalt und in der größeren Neigung zur Dispergierung, wodurch kolloide Lösungen von größerer Beständigkeit als die der Humussäure entstehen.

Die Darstellung der Hymatomelansäure erfolgt derart, daß mit Salzsäure frisch gefällte und dann vom Wasser befreite Humussäure mit Alkohol im Überschuß bei 50° digeriert wird. Humussäure bleibt ungelöst, während Hymatomelansäure in die alkoholische Lösung geht, und zwar nicht als Sol, sondern als echte Lösung. (Ultramikroskopisches Verhalten, leichte Filtrierbarkeit und Beständigkeit gegen koagulierende Einflüsse.) Ein Teil dieser alkoholischen Lösung wird in zehn Teile Wasser gegossen; hierdurch scheidet sich ein brauner Niederschlag aus, der durch Kaliumchlorid zur Koagulation gebracht wird. Durch Nachwaschen mit Kaliumchlorid-Lösung und destilliertem Wasser gelingt die schwierig durchzuführende Reinigung.

Hinsichtlich der analytischen Angaben wurde bei der so gewonnenen Hymatomelansäure von den verschiedenen Forschern ähnlicher Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt wie bei der Humussäure festgestellt.

Sven Odén erhielt: 62,2 % C und 5,28 % H,
Sostegni: 62—63 % C und 4,9—5,3 % H,
Hoppe-Seyler: 60—64 % C.

6. Die Darstellung der Humussäuren.

Neben den früher erwähnten Methoden der Darstellung der natürlichen Humussäuren (s. S. 130) schlägt Hoppe-Seyler vor[24]), eine Zersetzung der Zellulose des Filtrierpapiers durch Erhitzen mit Wasser auf 180—200° vorzunehmen. Durch Schmelzen mit Alkali gelangt er zur Hymatomelansäure. Über die Trennung der Huminsäuren von Linginsäuren, Xylanen, Metaarabinsäure macht der genannte Forscher Angaben.

Nach Sven Odén[25]) wird die feuchte, frisch entnommene Humusprobe mit 1 % HCl entkalkt, wodurch im allgemeinen die Humate und die hymatomelansauren Salze zersetzt werden. Die Humussubstanz wird darauf mit Wasser in der Hitze behandelt, wodurch die Humuskolloide irreversibel werden. Der warme Brei wird mit vierfachnormaler Ammoniaklösung versetzt, wodurch sich Ammoniumhumat bildet; gleichzeitig gehen aber auch kolloide Stoffe teils mit, teils ohne Ammoniak in Lösung. Durch Zugabe von Natronlauge erhält man bei Einhalten einer Temperatur von 30—80° über Nacht stickstofffreie Präparate. Lösung und Rückstand werden getrennt und letzterem weiter mit Lauge Humussäure entzogen. Zwecks Ausflockung der Ammoniaklösungen wird doppeltnormal

[22]) P. Ehrenberg u. F. Bahr, Beiträge zum Beweis der Existenz der Humussäuren und zur Erklärung ihrer Wirkungen vom Standpunkt der allgemeinen u. theor. Chemie (Journ. f. Landw. 61, 1913, S. 427—485).

[23]) Hoppe-Seyler, Über Huminsubstanzen, ihre Entstehung und ihre Eigenschaften (Zeitschr. für physiol. Chemie 13, 1889, S. 66—121).

[24]) Hoppe-Seyler a. a. O. S. 66—121.

[25]) Sven-Odén, Zur Kenntnis der Humussäure des Sphagnum-Torfes (Bericht d. deutschen chem. Gesellschaft 35, 1912, S. 651—660).

Digitized by Google

NaCl-Lösung zugegeben und eine Woche stehengelassen. Die Lösung über dem dann abgesetzten Koagulat wird abgehebert. Durch abermaliges Zentrifugieren oder Filtrieren werden noch weitere kolloidalen Substanzen abgeschieden. Die erkaltete Flüssigkeit wird mit HCl angesäuert, wodurch eine schleimige dunkelschwarzbraune Fällung, die Humussäure und Hymatomelansäure, erhalten wird. Beide werden durch Zentrifugieren von der gelben Flüssigkeit, welche die anorganischen Salze und die u. a. von Sven Odén benannten Fulvosäuren enthält, getrennt. Auswaschen der Fällung mit siedendem Alkohol bewirkt Lösung der Hymatomelansäure, während Humussäure ungelöst bleibt. Diese wird in Lauge gelöst, wodurch eine von kolloidalen Stoffen freie Alkalihumatlösung erhalten wird, die, mit Säuren behandelt, freie Humussäure liefert.

Die quantitative Ausbeute beträgt nach Ehrenberg und Bahr[26]) aus einem Moostorf durch Extraktion mit 4 % Ammoniak 10,35 und 10,50 % rohe Humussäure. Melin und Larsson zeigten, daß mit 10 % Natronlauge aus subatlantischem Sphagnumtorf 6,6 % und aus subborealem 18,6 % rohe Humussäure erhalten wurde. Mit 20 % Natronlauge stieg die Ausbeute um 2,3 % bezw. 2,8 %. Mit dem Alter der Ablagerung wächst Azidität, Humifizierung und Gehalt an roher Humussäure, jedoch nicht proportional.

7. Analytische Methoden.

Die ältesten Methoden zur analytischen Bestimmung der Humussäure benutzen das durch Extraktion mit verschiedenen Alkalien und folgender Ausfällung durch Säure erhaltene Produkt.

Mannigfacher Art sind die neueren analytischen Bestimmungen, die meist auf maßanalytischem Wege durchgeführt werden. Auf diese näher einzugehen, wird Gegenstand einer an anderer Stelle folgenden Arbeit sein.

[26]) Ehrenberg u. Bahr, a. a. O., S. 427—485.

Zusammenhänge zwischen der physiologisch-chemischen Bodenbeschaffenheit und der Bestandesgüte.

Von Dr. Keßler und Oberförster Lorbacher, Darmstadt.

Im Walde der Gemeinde Arheilgen bei Darmstadt sollte eine Betriebsregulierung stattfinden. Sichere geologische Grundlagen für den betreffenden Bezirk waren nicht vorhanden. Die bestehende geologische Karte, Blatt Darmstadt, ist in den 80er Jahren auf Grund einfachen Begehens festgelegt worden. Das in Frage stehende Gebiet liegt in der Verwerfungszone der oberrheinischen Tiefebene am Nordrande des Odenwaldes. Auf einer Fläche von 80 ha wurden 18 etwa 2 m tiefe Bodeneinschläge nebst einer größeren Anzahl Bohrungen mit dem Schlagbohrer ausgeführt. Hierdurch sind wichtige Ergänzungen zur geologischen Karte gefunden, insbesondere aber Zusammenhänge zwischen dem Bodenprofil und der Bestandsgüte nachgewiesen worden.

Die Bodenprofile wurden zunächst geologisch klassifiziert — hierbei hat uns in freundlichem Entgegenkommen der Direktor der hessischen geologischen Landesanstalt, Herr Bergrat Dr. Schottler, unterstützt —, dann aber auch die einzelnen Schichten auf ihr physikalisches und schließlich auf ihr chemisches Verhalten hin betrachtet.

Das ganze Gebiet wird von einer mehr oder weniger dichten Decke von diluvialem Flugsand überdeckt, der in allen Fällen, bis auf einen, scheinbar bereits Umlagerungen durchgemacht hat. Unter dem Flugsand finden sich in wechselnder Tiefe entweder schwere Tone des Rotliegenden, die Verwitterungsprodukte des Odenwaldgranits darstellen, oder aber pliozäne Tone, Meeresablagerungen aus dem Tertiär.

Physikalische Einwirkungen des Bodenprofils auf den Pflanzenwuchs liegen nur in einem Fall eindeutigerweise vor, nämlich in dem Bezirk Tote Berge. In diesem Bezirk zeigt das ganze Bodenprofil im Wurzelbereich nur Sand, und zwar teilweise den umgelagerten diluvialen Flugsand, der schwach verlehmt ist und somit einen besseren Wasserhaushalt hat als der nicht umgelagerte, geologisch etwas jüngere Flugsand, welcher in Dünen angehäuft ist. Die Sanddünen der Toten Berge sind kalkhaltig, absolut trocken und zeigen als Bestand Kiefern III. bis IV. Bonität. An der Grenze des verlehmten Sandes und der Sanddünen nimmt die Bestandsgüte auffallend zu und erreicht nur wenig weiter entfernt Bonität II bis I im lehmigen Sand.

Bei allen anderen Profilen außer den eben beschriebenen waren die Grundwasserverhältnisse infolge der in gewisser Tiefe im Untergrund lagernden undurchlässigen Lettschichten günstig. Trotz der annähernd gleichen physikalischen Beschaffenheit der Lettschichten zeigten sich bereits auf ganz kurze Entfernung auffallende Bestandsunterschiede, und zwar eindeutig in der Weise, daß die auf rotliegenden Letten stockenden Bestände als erstklassig zu be-

Digitized by Google

zeichnen waren, während die Bestände über den pliozänen Tonen nur durchschnittlich III. Bonität angehörten. Es zeigte sich, daß die Wurzeln in den Letten des Rotliegenden hineingingen, während sie eine deutliche Abneigung gegenüber dem pliozänen Ton aufwiesen, indem sie dort nicht eindrangen, scheinbar sogar manchmal nach oben abbogen. Der Betrachtung nach handelt es sich in beiden Fällen gleichermaßen um recht strenge Tone, eher schienen die Letten des Rotliegenden fester verbacken zu sein und Wurzelhindernisse mechanischer Art darzustellen als die pliozänen Tone.

Es wäre nun möglich, daß die Letten des Rotliegenden infolge ihres Ursprungs aus dem nährstoffreichen Urgestein (Granit) einen günstigeren Standort bieten als die sicher nährstoffärmeren tertiären Tone, die ihre Entstehung dem Meere verdanken.

Von einer chemischen Untersuchung des Nährstoffgehalts der Böden wurde Abstand genommen. Man hat früher versucht, an Hand von Nährstoffanalysen die Ertragsfähigkeit des Waldbodens festzustellen[1]). Ob man damit tatsächlich etwas erreichen kann, erscheint uns aus folgenden Erwägungen mehr als fraglich:

1. Die Nährstoffbestimmungen, wie sie z. B. Schütze durchgeführt hat, wurden im Aufschluß mit kochender Salzsäure ausgeführt. Es ist, besonders aus den agrikulturchemischen Forschungsergebnissen bekannt, daß der Gesamtnährstoffvorrat des Bodens, der im Aufschluß mit den stärksten Mineralsäuren bestimmt wird, in keiner Beziehung zu dem pflanzenwurzellöslichen Nährstoffvorrat des Bodens steht. Auch der Versuch, den Vorrat an wurzellöslichen Nährstoffen durch Aufschluß des Bodens mit ganz schwachen organischen Säuren, von denen man annimmt, daß sie etwa dem Aufschlußvermögen der Wurzelausscheidungen gleichkommen, z. B. mit Zitronensäurelösung, zu bestimmen, kann als nicht gelungen bezeichnet werden.

2. Die bekannten Ungleichheiten des Bodens, auch auf kleinstem Raum, erschweren gerade bei Waldböden die Probenahme. Zu einer wirklich einwandfreien Bodenprobe gehören viele Einzelproben, wobei die Tiefe der Entnahme strittig ist.

3. Die chemische Analyse ist außerordentlich mühsam und kostspielig und kann aus diesem Grund schon keinesfalls zur Verwendung in der Praxis empfohlen werden, besonders aber im Hinblick auf die unter 1 und 2 gemachten Ausführungen.

Nun kommt aber als wichtigster Grund, der uns von einer Vornahme der Bestimmung der Nährstoffmengen in unsern Bodenproben Abstand nehmen ließ, hinzu, daß

4. nach unserer Ansicht es höchstens in ganz seltenen Ausnahmefällen vorkommen kann, daß bei dem außerordentlich verzweigten Wurzelwerk der Waldbäume der zur Verfügung stehende Vorrat an löslichen Nährstoffen nicht zur höchstmöglichen Entwicklung ausreicht.

Die gemachten Untersuchungen legten also keinen Wert auf die Bestimmung der Nährstoffvorräte, es waren vielmehr physiologisch-chemische Untersuchungen. Nach den Ergebnissen, die sie zeitigten, läßt sich der Schluß ziehen, daß die Unterschiede in den Beständen auf den pflanzenphysiologisch ungünstigen chemischen Zustand der tertiären bezw. den günstigen Reaktionszustand der rotliegenden Tone zurückzuführen sind. „Günstig" wurde in diesem Fall die neutrale Reaktion, „ungünstig" die abnorm stark saure Reaktion der beiden verschiedenen Bodenarten genannt (s. u.).

Wie besonders die Forschungen der letzten Jahre ergeben haben, lieben die landwirtschaftlichen Kulturpflanzen einen Bodenzustand, der annähernd an der neutralen Grenze liegt; nur wenige machen eine Ausnahme, indem sie eine mehr saure bezw. eine mehr alkalische Bodenreaktion bevorzugen. Auch die forstlichen Gewächse werden wohl in ähnlicher Weise von der chemischen Reaktion des Bodens beeinflußt (s. Wittich u. a.).

Es sei gestattet, in folgendem auf den Begriff Bodenreaktion näher einzugehen. Ein Boden kann eine alkalische Reaktion aufweisen, dann überwiegen bei ihm die Basen gegenüber den Säuren, er kann einen sauren Charakter haben, dann sind die Säuren den Basen gegenüber im Übergewicht, und er kann innerhalb dieser Grenzbezeichnungen liegend eine neutrale Reaktion aufweisen, in welchem Fall sich Basen und Säuren etwa die Wage halten.

In welchen Fällen haben wir alkalische Böden? Alkalische Böden sind in unserem regenreichen Klima selten. Es handelt sich bei uns um Böden, die aus Kalkformationen entstanden sind, bei denen also die Basen von vornherein das Übergewicht hatten. In diesen Böden sind starke Basen durch schwache Säuren abgesättigt, sie weisen z. B. einen hohen Gehalt an kohlensaurem Kalk, kohlensaurer Magnesia oder auch

[1]) Z. B. W. Schütze, Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung und Ertragsfähigkeit des Waldbodens, Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen Bd. I, S. 500 und Bd. III, S. 367. Gg. Herwig, Versuch einer Aufstellung von Lokalertragstafeln für Kiefern bei Grubenholzwirtschaft mit 50- bis 60jährigem Umtrieb. Dissertation Gießen 1912.

Digitized by Google

in gewissen Fällen an kohlensaurem Natron auf. Vorwiegend tragen die Böden des regenarmen Klimas diesen Charakter.

In unserem Klima überwiegen die Böden von neutralem bezw. saurem Bodenzustand bei weitem. Es findet in den Oberkrumen unserer Böden ein fortgesetzter Verlust an Basen statt, sodaß allmählich die Säuren das Übergewicht bekommen. Die reichlichen Niederschläge führen kohlensäurehaltiges Wasser in den Boden. Der kohlensaure Kalk wird in doppeltkohlensauren Kalk umgewandelt, dadurch wasserlöslich gemacht und mit dem versickernden Wasser in den Untergrund weggeführt. Die großen Mengen verwesender Pflanzensubstanz in den Wäldern werden allmählich in Kohlensäure umgewandelt, sodaß die Bodenlösung im Waldboden besonders reich mit Kohlensäure versehen ist und folglich die Oberkrumen fast aller Waldböden, die nicht von Haus aus einen sehr großen Kalkgehalt hatten, durch diesen Vorgang mehr oder weniger entkalkt oder gar infolge des weitgehenden Basenverlustes sauer geworden sind. Im Untergrund wird der löslich gewordene Kalk als

Vier Beispiele aus den Untersuchungsergebnissen.

Ortsbezeichnung	Bestandsbeurteilung	Bodenprofil	Azidität	Reaktion
Gemeindewald Arheilgen, Weiße Sandkaute	Kiefer 84j. 22 m h. III—1,0 gering wüchsig; genügender Buchenunter- und Zwischenstand	Ausgelaugter Sand mit Geschieben d. Rotliegenden 4 dcm	8,5 ccm PH 3,39	stark sauer
		Weißer, fester pliozäner Ton	nicht untersucht [2])	
Daselbst	Kiefer 103j. 27 m h. II—0,9 frohwüchsig; reichlicher Buchenzwischenstand	schwach humoser, lehmiger Flugsand . . . . . 4 dcm	1,25 ccm PH 4,63	schwach sauer
		starklehmiger Flugsand mit Geröllen . . . . . 1 dcm	nicht untersucht [2])	
		rotlieg. Letten	nicht untersucht [2])	
Toter Berg Abteilung 5	Kiefer 37j. 16 m hoch, I—1,0 frohwüchsig; reichlicher Strauchwuchs von Holunder und Eberesche	schwach humoser, lehmiger Flugsand . . . . . 5 dcm	3,1 ccm PH 4,00	schwach sauer
		verlehmter Flugsand mit Eisenflammen . . . . . 1 dcm	nicht untersucht [2])	
		weißer Sand mit anstehendem Sickerwasser infolge undurchlässigem Rotliegendem im Untergrund	0,05 ccm PH 6,82	neutral
Leonhardstann 3 c	Eiche 63j. 17 m hoch, III—0,9 geringwüchsig; geringer Buchenunterstand. Boden: vergrast	stark humoser und lehmiger Flugsand . . . . . 2 dcm	15,7 ccm PH 3,5	stark sauer
		toniger tertiärer (?) Bleichsand mit schwacher Eisenanreicherung . . . . . 2 dcm	10,0 ccm PH 3,69	stark sauer
		zäher, weißer, pliozäner Ton	50,0 ccm PH 3,41	stark sauer [3])

[2]) Leider sind einige Bodenproben nicht zur Untersuchung entnommen worden, doch ist der Unterschied in der Reaktion der beiden Tone im Untergrund bei den 20 entnommenen Proben mehrfach, und zwar stets in derselben Richtung festgestellt worden. Eine Anführung sämtlicher Profile und Untersuchungen schien jedoch aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht angebracht.

[3]) Um das Maß der Basenarmut des Bodens in diesem Fall zu verbildlichen, sei erwähnt, daß zur Abstumpfung der Bodensäure — auf 50 cm Erdschicht berechnet — die ungeheuere Menge von 368 dz reinem C_aO oder 788 dz 80% $CaCO_3$ je Hektar nötig wäre (berechnet nach Daikuhara).

Digitized by Google

kohlensaurer Kalk abgelagert, da ihm die überschüssige Kohlensäure durch andere Vorgänge wieder entzogen wird. Ist diese Entkalkung schon lange im Gang oder handelt es sich um Böden, die aus kalkarmem Material entstanden sind, so ist nicht nur der kohlensaure Kalk bereits aus der Oberkrume abgewandert, sondern es sind auch die anderen Basen nach und nach zurückgedrängt worden. Diese Böden enthalten dann mehr oder weniger große Mengen von Sulfaten und Chloriden mit schwachen Basen, es befinden sich in der Bodenlösung z. B. Eisensulfat oder Aluminiumchlorid, die in wässeriger Lösung sauer reagieren. Zur Bildung von freier Säure im Boden, z. B. von Schwefelsäure, kommt es nur auf Hochmoorböden. Diese Böden sind von Natur aus fast frei von basischen Bestandteilen. Die unter Luftabschluß faulenden Eiweißverbindungen der Pflanzenreste bilden Schwefelsäure, die infolge der Basenarmut des Bodens nicht mit Basen abgesättigt, aber auch infolge des stagnierenden Wassers nicht völlig ausgewaschen werden kann. In Waldböden, die mit Rohhumus bedeckt sind, wird sich vielfach der Zustand der Neutralsalzzersetzung einstellen. Dieser Zustand ist dadurch gekennzeichnet, daß ein solcher Boden aus einem neutralen Salz, z. B. Kaliumchlorid, infolge seiner Basenarmut die Basen aus dem Salz an sich reißen kann, ohne daß andere Basen vorhanden sind, die die freiwerdenden Säuren abbinden könnten. In diesem Fall würde Kaliumhumat entstehen und Salzsäure frei werden. Sehr viel häufiger jedoch ist der minder starke Grad der Versäuerung, der Zustand der Austauschsäure. Ein solcher Boden kann gleichfalls infolge seiner starken Verarmung an Basen aus einem neutralem Salz die Base entziehen. Er ist jedoch nicht so basenarm geworden, daß nicht noch schwache Basen da wären, die die entstehenden Säuren zu binden imstande sind. Es entstehen in diesem Fall starke Säuren, die an schwache Basen gebunden sind, z. B. Eisensulfat und Aluminiumchlorid, die, wie erwähnt, in wässeriger Lösung sauer reagieren.

Bei der Untersuchung der betreffenden Böden wurden nach der Methode Daikuhara 100 g Boden mit 250 ccm normaler Kaliumchloridlösung $^1/_2$ Stunde geschüttelt und 125 ccm des Filtrats mit $\frac{n}{10}$ Natronlauge titriert. Die angegebenen Aziditätszahlen sind die Kubikzentimeter verbrauchte $\frac{n}{10}$ Natronlauge. Durch die Methode des Schüttelns der Böden mit Kaliumchloridlösung wurde, wenn der Boden einen der beiden letztgenannten Säuregrade aufwies, in mehr oder weniger großem Maße freie Salzsäure oder Aluminium- und Eisenchlorid gebildet, was eben durch die Titration nachgewiesen werden konnte. Freie Bodensäure, sogenannte aktuelle Säure, war in keiner der Bodenproben enthalten, denn in der Ausschüttelung mit kohlensäurefreiem destillierten Wasser waren keine titrierbaren Mengen von Säuren vorhanden. Die PH-Werte sind vermittels der Gasketten-methode nach Michaelis mit der Wasserstoffelektrode bestimmt. Obwohl wir diesen Werten bei der Kaliumchloridausschüttelung keine große Bedeutung beimessen, sind sie der Vollständigkeit halber mit aufgeführt. (Siehe Tabelle S. 136.)

Es zeigte sich, wie oben erwähnt, daß die Reaktion der schweren Tone des Rotliegenden annähernd etwa an der neutralen Grenze lag, während die tertiären Tone, denen die Pflanzenwurzeln auszuweichen schienen, einen abnorm hohen Grad von Versäuerung aufwiesen. Einige dieser Säuregrade waren derartig hoch, wie sie in der landwirtschaftlichen Versuchsstation Darmstadt unter Tausenden von Fällen bisher noch nicht festgestellt werden konnten. Landwirtschaftliche Kulturpflanzen werden auf solchen Böden bestimmt stark geschädigt, wenn nicht eine Abstumpfung der Säuren durch Basen (z. B. Kalkdüngung) vorausgeht.

Ein mit dem pliozänen Ton aus „Leonhardstann 3c" angestellter Vegetationsversuch bestätigte, daß auf den Gefäßen ohne Kalk die Pflanzen überhaupt nicht aufliefen und daß sie selbst auf den mit Kalk gedüngten Töpfen nur kümmerlich gediehen (Versuchspflanze sinapis alba). Allerdings wurden nur 7,2 dz $CaCO_3$ je Hektar gegeben, die zur Abstumpfung der Bodensäure bei weitem nicht ausreichten.

Schlußbetrachtung.

Wie man bei den landwirtschaftlichen Kulturpflanzen festgestellt hat, bei welcher chemischen Reaktion der Bodenlösung die einzelnen Arten und Sorten ihr Wachstumsoptimum finden, so wären Untersuchungen auf diesem Gebiet für forstliche Kulturpflanzen sicherlich gleichfalls angebracht.

Die Ergebnisse könnten beispielsweise verwendet werden bei Forsteinrichtungen, wobei eine Prüfung der Böden auf ihren Reaktionszustand vorgenommen werden müßte. Die Methoden zur Bestimmung der physiologischen Reaktion der Bodenlösung sind einfach und leicht durchführbar, die Feststellungen aber, bei welchem Zustand des Bodens die eine oder die andere Baumart besonders gut oder schlecht gedeiht, werden bei den langen Produktionszeiträumen der Forstwirtschaft solche Schwierigkeiten bereiten, daß nur wenige Forschungsinstitute sich damit befassen können, hier Wege zu weisen.

Digitized by Google

Sollte aber nicht schon aus den ersten Bodenuntersuchungen der oberen Erdschichten der Forstmann in der Lage sein, Schlüsse auf die getroffenen oder zu treffenden waldpfleglichen Maßnahmen zu ziehen? Die Feststellung hoher Säuregrade in der Oberkrume ist gleichbedeutend mit der Feststellung eines ungünstigen Bodenzustandes. Könnte man daraus nicht, wenn man einen solchen Fall festgestellt hat, durch gründliche Bodenbearbeitung usw. Besserung herbeiführen? (s. Wittich).

Aber darauf einzugehen, würde zu weit führen, denn vorliegende Arbeit ist keineswegs als eine, das Thema allseitig beleuchtende gedacht. Dazu war einmal das untersuchte Material zu gering, zum anderen ist ferner auf die Auswirkungen der Bodenversäuerung, z. B. Verarmung des Bodens an Basen und Pflanzennährstoffen, ungünstige Beeinflussung der Lebensbedingungen der Mikroorganismen, physikalische Verschlechterung durch Verdichtung des Untergrundes usw., nicht eingegangen. Infolgedessen ist auch Abstand genommen von der Einbeziehung der Arbeiten der auf diesen und angrenzenden Gebieten tätigen Forscher.

Dennoch wird dieser kleine Beitrag von Interesse für diejenigen sein, die sich von den Untersuchungen des Einflusses der Bodenreaktion auf das Gedeihen der forstlichen Kulturpflanzen eine Weiterentwicklung auf dem Gebiete der Forstwissenschaft versprechen.

Die Hugo v. Speidel'schen Bestände.

Von Forstmeister Volz in Herrenberg.

Oberforstrat Dr. Köhler stellt seinen Wirtschaftsregeln für das Waldgebiet der Schwäbischen Alb[1]) die „bisherigen Wirtschaftsregeln" voran und gliedert diese nach der geschichtlichen Entwicklung der letzten 60 Jahre in drei Abschnitte. Der letzte, 3. Abschnitt, ist überschrieben: „Die Hugo v. Speidelschen Bestände" und umfaßt die verschiedenen Formen des Mischwaldes, die nach Köhler ihr Siegel von Speidel erhalten haben. Neben einigen kurz behandelten, weniger wichtigen Waldbildern führt Köhler unter der genannten Bezeichnung ausführlicher die folgenden Bestände an, sie mit einem deutlichen Vestigia terrent versehend:

1. Ahorn und Eschen mit unterständigen Buchen, Bestände, zu deren Begründung und Erziehung nach Köhlers Ansicht Speidel Vorschriften gab, die auf einer Täuschung beruhten. 2. Fichten mit Rotbuchen (mindestens 0,2). Die hier von Speidel richtig gegebenen Vorschriften wurden nicht eingehalten, so daß auch in diesen Beständen das seinerzeit gesteckte Ziel nicht erreicht werden kann.

Ich möchte nun gleich die Befürchtung zerstreuen, daß ich es mir einfallen lasse, auf den eigentlichen Gegenstand der Veröffentlichung Köhlers einzugehen oder seine kritischen Bemerkungen zu widerlegen. Dazu fühle ich mich nicht berufen, der ich seit 27 Jahren in der Keuperlandschaft des württembergischen Schönbuchs wirtschafte. Die Zweifel, die mir gekommen sind und die ich mir im folgenden auszusprechen erlaube, sind mehr persönlicher und formaler Art.

Zunächst regte sich bei mir eine rein gefühlsmäßige Auflehnung dagegen, daß den mehr oder weniger mißlungenen Laubholzbeständen (von diesen soll hauptsächlich die Rede sein) der Name Speidels angehängt werde und daß sie in der württembergischen Forstgeschichte als „Die Hugo v. Speidelschen Bestände" festgenagelt werden sollen. Ich fragte mich dann gleich auch, ob denn diese Bestände nach ihrem standörtlichen Vorkommen und nach ihrem heutigen Zustand als eine Hinterlassenschaft Speidels angesehen werden können.

Da darf ich eine Erinnerung ans Licht ziehen, die für die Beantwortung der Frage wichtig ist und zugleich die Entschuldigung enthält, daß ich mich in diese ganze Sache einmische.

Köhler führt, wohl nur um ein in weiteren Kreisen bekanntes Beispiel für eine ganze Reihe ähnlicher Bilder zu nennen, die Bestände an, die anläßlich der 25. Versammlung deutscher Forstmänner in Stuttgart bei der Nachexkursion in die Reviere Urach und Reutlingen (St. Johann) am 3. September 1897 vorgezeigt und im Exkursionsführer[2]), dessen Vorwort Speidel verfaßte, beschrieben wurden. Ich war damals Assistent beim

[1]) In den Heften August bis Oktober 1926 dieser Zeitschrift. Vergl. auch die den gleichen Gegenstand behandelnde Veröffentlichung von Oberforstrat Hofmann-Stuttgart im Jahrg. 1922, S. 73 ff. und die einschlägigen Ausführungen Chr. Wagners in seinem der Erinnerung Hugo Speidels zur 25. Wiederkehr seines Todestags gewidmeten Aufsatz im Märzheft 1926.

[2]) Bericht über die XXV. Versammlung deutscher Forstmänner zu Stuttgart vom 30. August bis 2. September 1897. Berlin 1898. Ferner: XXV. Versammlung deutscher Forstmänner in Stuttgart. Führer zu der Nachexkursion in die Reviere Urach und Reutlingen, Forsts Urach am 3. September 1897. Stuttgart, Druck von Chr. Scheufele, 1897.

Digitized by Google

Forstamt alter Ordnung Urach (Aufsichtsbehörde), und es war mir vergönnt, die Nachexkursion vorbereiten zu helfen, teilweise im unmittelbaren Verkehr mit Speidel (ich hatte u. a. die Karte für den Führer zu zeichnen). Die Nachexkursion sollte Belegbestände zu dem Bericht Speidels am Verhandlungstag in Stuttgart bringen. Nach seinen Richtlinien, von denen noch zu sprechen sein wird, war es ihm um folgende Bilder, die seinen Vortrag illustrieren sollten, zu tun: 1. Ein Bestand, wo die Verjüngung auf Ahorn und Eschen mit unterständigen Buchen kurz vorher eingeleitet worden war (Abt. VII 1 im Führer). 2. Fertige Ahorn- und Eschenjungwüchse mit unterständigen Buchen (Abt. VII 6). 3. Fichten mit Buchen. 4. Dem eigentlichen Ertragswald mehr oder weniger entzogene Waldbilder, teils mit Schutzwaldcharakter (Steilhänge usw.), teils den Forderungen der Landschaftspflege unterworfen. Selbstverständlich je an den für die betreffenden Betriebsklassen typischen Standorten[3]), entsprechend den für Urach seit dem Jahre 1894 geltenden „Wirtschaftsgrundsätzen", auf die ich unten näher eingehen werde.

Unvergeßlich und in allen Einzelheiten noch in der Erinnerung ist mir eine Waldwanderung mit Speidel vor der Stuttgarter Versammlung, wo der Exkursionsweg endgültig festgestellt werden sollte. Es war ein schöner Spätsommertag. Speidel war in bester Stimmung, und ich durfte seine hinreißende, ich möchte sagen so echt akademische Art, mit jungen Leuten zu verkehren, spüren. Er war befriedigt von den Bildern in den Abteilungen VII 1 und 6 (s. oben) am Fuße von Hohenurach. Als wir aber über die Hochebene marschierten, war Speidel überrascht und wenig erbaut von der nicht in seinen Absichten gelegenen großen Ausdehnung der Ahorn-Eschen-Buchen-Betriebsklasse auf der Ebene und machte eine unwillige Bemerkung: „Da hat der Gaul über den Strang geschlagen." Bald war seine Stimmung wiederhergestellt, und er sprach von den großen Hemmungen, die er und seine Mitarbeiter bei der planmäßigen Betriebsumstellung von einer fast reinen Buchenbrennholzwirtschaft in die intensive Nutzholzwirtschaft haben überwinden müssen. Wie erst für die Idee das Verständnis geweckt werden mußte. Da könne man nicht erwarten, daß alles den Geist der neuen Idee trage, und man nehme einigen Übereifer gerne in Kauf.

Wie stimmen diese Äußerungen Speidels, für deren mindestens subjektiv richtige Wiedergabe ich einstehe, mit seinen aktenmäßigen Bekundungen überein?

Die Lage war durch die Aufgabe, die Speidel als Forstinspektor des Forsts Urach gestellt war, gegeben[4]): „Planmäßiger Übergang zu einer intensiven Nutzholzwirtschaft. Die Erzeugung von Nutzholz als oberstes Wirtschaftsziel muß in allen Teilen der Wirtschaft, also sowohl bei der Begründung als bei der Erziehung der Bestände verfolgt werden." Die Strategie, die Speidel dabei anwandte, faßte er kurz und bündig in die Sätze: 1. „Teilweiser Wechsel der Holzart." 2. „Übergang zu manigfaltigeren Bestandesformen."

Aus seinen taktischen Richtlinien beleuchten folgende Sätze seine Absichten: „Die Buche soll auf Standorten, die nach ihrer Tiefgründigkeit und sonstigen Beschaffenheit sich überhaupt zur Erziehung von Nutzholz eignen, nicht rein geduldet, vielmehr als Unterstand und Füllbestand in den in allen ihren Teilen zur Nutzholzzucht bestimmten Beständen verwendet, umgekehrt aber auch auf flachgründigen, felsigen usw. Flächen die Verwendung von Nadelholz ausgeschlossen und das Laubholz und insbesondere die Buche hier erhalten werden." Bei der Besprechung der Ahorn-Eschen-Buchen-Betriebsklasse sind folgende Vorschriften für die Auffassung Speidels von Wichtigkeit: „Da diese Holzarten (Eschen, Ahorn, Linden, Ulmen), zumal in den meistbegehrten starken Exemplaren, nicht nur wertvolles Nutzholz liefern, sondern auch auf der Alb und besonders an den Talhängen vorzügliches Gedeihen zeigen, so ist ihrem Anbau und ihrer Erziehung alle Sorgfalt zuzuwenden." „Für diese Laubholzzucht (Ahorn und Eschen mit unterständigen Buchen) eignen sich hauptsächlich die vielen Berghänge des Reviers in allen ihren besseren Teilen." „Die Fichte zeigt auf den ihr zusagenden frischeren Standorten des Reviers, speziell auf der Hochebene, sehr schönen Wuchs." „Die Fichte ist nicht nur auf den bisherigen schon innegehabten Standorten, sondern auch auf den entsprechenden Standorten weiter auszubreiten."[5])

[3]) Die von Robert Gradmann für das Gebiet der Schwäbischen Alb eingeführten Pflanzenformationsnamen: „Buchenhochwald, Bergwald, Klebwald und Schluchtwald" konnten sich wohl auch in der forstlichen Sprache einbürgern. Im allgemeinen verwies Speidel Ahorn und Esche in die drei letzten, Fichte mit Buche in die erste Formation, je in ihren besseren Teilen.

[4]) Entnommen den von Speidel verfaßten „Wirtschaftsgrundsätzen" in der Niederschrift über die Wirtschaftseinrichtung im Revier Urach für die 10 Wirtschaftsjahre 1894 bis 1903. Die wörtlichen Zitate sind mit Anführungszeichen versehen.

[5]) Es fällt auf, daß Hofmann a. a. O. bei der kritischen Würdigung der Wirtschaftsgrundsätze Speidels für die

Digitized by Google

Die taktischen Richtlinien — ich habe nur die Sätze, die den Standort kennzeichnen, herausgegriffen —, waren nach ihrer Natur und nach der ausgesprochenen Absicht Speidels, worauf ich noch kommen werde, durchaus beweglich und, um das gewählte Bild beizubehalten, dem Verlauf der Kampfhandlung anzupassen. Diese war noch im Anfangsstadium, als der Führer am 20. März 1901 fiel: 4 Jahre nach der Stuttgarter Versammlung, 7 Jahre nach der Abfassung der „Wirtschaftsgrundsätze" für das Revier Urach.

Wie er seine taktischen Vorschriften aufgefaßt haben wollte, hat er in einem Brief niedergelegt, der hier in Herrenberg bei den Akten aufbewahrt wird. Speidel schrieb am 14. November 1897 an den damaligen Wirtschafter in einem Begleitbrief zu den von ihm verfaßten Wirtschaftsgrundsätzen für das Revier Herrenberg: „Ob es mir gelungen ist, die Wirtschaftsziele klarzustellen, ohne die Wirtschaft selbst einzuengen, überlasse ich Ihrer Beurteilung, versichere Sie aber, daß mir jede Änderung oder Ergänzung nur erwünscht ist. Es ist eben noch sehr viel zu erproben."

Im Jahr 1903, zwei Jahre nach Speidels Tod, wurden die Laubholzbestände einer neuen Prüfung anläßlich der Versammlung des württ. Forstvereins in Reutlingen[6]) unterworfen bei einer Exkursion in das Revier Kleinengstingen. Meines Wissens erfuhren sie in waldbaulicher Beziehung keine durchschlagende Beanstandung. Dagegen rieten beide Referenten, Forstmeister Weegmann-Kleinengstingen und Professor Chr. Wagner, zu einer Einschränkung des Anbaus von Ahorn und Esche: Weegmann aus ökonomischen Gründen, weil er Zweifel hegte, ob ein Massenabsatz dieser Hölzer seinerzeit zu den erhofften Preisen möglich sei, Wagner aus statischen Gründen, weil er angesichts der hohen Umtriebszeit und anderer Gesichtspunkte die Rentabilität für ungenügend hielt.

Niemand bringt es fertig, die hohe Bedeutung Speidels als Forstmann und für das württembergische Forstwesen zu schmälern. Das lag selbstverständlich auch Köhler ganz fern. Vielleicht wählte er den Ausdruck nur der Kürze wegen, weil er dachte, sein Kreis werde ihn schon verstehen. Das ändert aber nichts an meiner Beanstandung. Der Leserkreis dieser Zeitschrift beschränkt sich nicht auf Württemberg, und auch innerhalb Württembergs ist eine Prüfung am Platze, ob ein Schlagwort sein Dasein nicht, wie so oft, einem Mythus verdankt.

Mögen nun Berufene urteilen. So viel ist sicher, daß sich mit mir viele württembergischen Forstleute freuen würden, wenn Köhler ohne viel Federlesen sagen könnte: Hier sprechen Liebe und Sachlichkeit, die sonst so oft im Widerstreit stehen, dafür, die Bezeichnung „Die Hugo v. Speidelschen Bestände" für die fraglichen Waldbilder möglichst schnell aus dem Schrifttum wieder auszumerzen. Denn Speidel würde sie heute anrufen: „Du gleichst dem Geist, den du begreifst, nicht mir."

Albreviere seines Inspektionsbezirks die erheblichen standörtlichen Einschränkungen, die Speidel für die Eschen-Ahorn-Buchen-Betriebsklasse machte, nicht erwähnte. Ich frage mich: Steht der Geist der Richtlinien Speidels denn in einem Gegensatz, zu den neuen Forderungen, die Hofmann stellte: „Demnach werden wir uns bei der Erziehung von Edelhölzern (Eschen und Ahorn) im allgemeinen auf die besseren Standorte sowie auf die Klingen und Mulden zu beschränken haben, auf allen schlechten und mittelguten werden wir dagegen besser tun, die Aufzucht der Edelhölzer zu unterlassen. Auf letzteren erscheint mir dagegen eine Mischung der Buche mit Nadelhölzern angezeigt."

[6]) Bericht über die XIX. Versammlung des Württ. Forstvereins in Reutlingen am 23. und 24. Juli 1903. Waiblingen, Druck von C. Günther, 1904.

Zur Theorie der forstlichen Ökonomik.

Von H. Weber, Freiburg i. Br.[1])

In forstlichen Kreisen zeigt sich heute allenthalben ein wachsendes Interesse für die Vertiefung der volkswirtschaftlichen Grundlagen der Forstwissenschaft. Dies hat auch der Verfasser der Schrift „Theorie der forstlichen Ökonomik", der die bisherige wirtschaftstheoretische Begründung der forstwirtschaftlichen Vorgänge und Zusammenhänge für unbefriedigend hält, zu seiner Arbeit veranlaßt, mit der er der theoretischen Ökonomik in der Forstwissenschaft und Forstwirtschaft mehr als bisher zu ihrem Rechte verhelfen will. Der Arbeit wird andererseits aber auch in den Kreisen der Vertreter der Privat- und Volkswirtschaftslehre besonderes Interesse entgegengebracht werden, weil bei ihnen der Zug der Zeit auf fachwissenschaftliche Spezialisierung geht, wäh-

[1]) Der Aufsatz ist zugleich eine Besprechung der Arbeit von Dr. Rudolf Godbersen, Professor an der Forstlichen Hochschule in Hann.-Münden, „Theorie der forstlichen Ökonomik", mit 5 Textabbildungen und 4 Tafeln. Neudamm 1926, J. Neumann. 93 Seiten. Preis 4 RM.

Über den Rahmen einer gewöhnlichen Buchbesprechung wurde aber weit hinausgegangen. Deshalb erschien die Veröffentlichung hier am Platze.

Digitized by Google

rend früher gerade die Forstwirtschaft von den Volkswirten stark vernachlässigt wurde.

Zunächst bespricht der Verfasser, nachdem er sich kurz über die bisherige Behandlung und die Abgrenzung der Theorie der forstlichen Ökonomik verbreitet hat, die „Produktionsfaktoren der Forstwirtschaft", zu denen er auch den Faktor Zeit rechnet, nicht dagegen die Naturkräfte, wie Luft, Licht, Wärme usw. Dieser Auffassung wird nicht allgemein zugestimmt. Wenn Verfasser zur Begründung seiner Ansicht u. a. meint, eine Steigerung der Rentabilität sei nicht nur durch Verringerung der Ausgaben oder Erhöhung der Erträge, sondern auch durch eine Verkürzung des Produktionszeitraums zu erzielen, so ist das m. E. kein neuer Produktionsfaktor, denn jede Verkürzung des Produktionszeitraums bedeutet nichts anderes als eine Verringerung der Ausgaben, unter Umständen verbunden mit einer gleichzeitigen Erhöhung der Erträge.

Interessant sind die Untersuchungen über die Holzpreise, ihre Bildung und Schwankungen, sowie insbesondere über den sogen. Teuerungszuwachs des Holzes, bezüglich dessen der Verfasser von der bisherigen Auffassung abrückt. Er schreibt die stetige Steigerung der Holzpreise in Deutschland in der Vorkriegszeit (1885—1912) nur der verstärkten Nutzholzausbeute zu. Sie sei nicht nur die alleinige Ursache des absoluten Teuerungszuwachses des Durchschnittsfestmeters Gesamtholzmasse gewesen, sondern sie habe sogar eine relative Preissenkung ausgeglichen, die der Durchschnittsfestmeter Nutzholz und Brennholz, an der Großhandels-Richtzahl gemessen, erlitten habe. Die Richtigkeit dieser Ansicht wird bestritten. In vielen Waldgebieten hat zweifellos auch der Ausbau der Wegenetze vor dem Kriege zur Steigerung der Holzpreise wesentlich beigetragen. Die Verbesserung der Verkehrsverhältnisse wird auch in Zukunft fortschreiten. Man braucht nur an die Entwicklung der Lastkraftfahrzeuge zu denken, die im Laufe der letzten Jahre auch für die Holzbringung eingesetzt hat, um die Ansicht Godbersens als widerlegt zu bezeichnen. Ebenso unrichtig ist die Behauptung (S. 25), die Grundlage der „herkömmlichen" Waldwertrechnung bilde bis auf den heutigen Tag der Gedanke, daß der „Jetztwert" eines Holzbestandes durch die Prolongierung aller entstandenen Kosten auf die Gegenwart gefunden werden könne. Der sogen. Bestandskostenwert spielt in der herkömmlichen Waldwertrechnung keine große Rolle, sondern viel mehr der Bestandserwartungs- oder -ertragswert. Der Kostenwert bildet gewissermaßen nur ein Aushilfsmittel für die Ermittlung junger Bestände, da die Berechnung des Ertragswertes hier zu unsicher erscheint. Weiter ist auch die Ansicht (S. 40), daß der bis zum Anfange des Jahres 1926 bestandene besondere Hochstand der Holzpreise auf die fehlende Holzausfuhr Rußlands zurückzuführen sei, nicht richtig. Diese ist zum größten Teil während der letzten Jahre durch die Holzausfuhr der Tschechoslowakei und Polens ersetzt worden. Außerdem beweist auch der sehr starke Rückgang der Holzpreise im Laufe des verflossenen Jahres, daß das Fehlen des russischen Holzes auf dem Markte nicht die Ursache der hohen Preise in den Jahren 1924/25 gewesen sein kann, denn das russische Ausfuhrholz fehlt uns auch heute noch.

In dem Inhalte des Kapitels „Produktionskosten der Forstwirtschaft" (S. 41—44) kann ich nichts weiter erblicken als einen Streit um Worte. Zuerst wird die „Mitwirkung" der Waldkapitalien beim Produktionsprozeß — Boden, Holzvorratskapital usw. — abgelehnt, und dann wird nach Liefmann zwischen festen und laufenden Produktionskosten unterschieden. Was versteht Godbersen aber unter den „festen" Kosten? Nichts anderes als die verschiedenen Teile des Waldkapitals! Also doch „Mitwirkung" dieses Kapitals und im Grunde genommen gar nichts Neues! Das geht besonders aus dem Satze auf S. 44 hervor: „Die Feststellung der Rentabilität der Wirtschaft hat in der Weise zu erfolgen, daß der Waldreinertrag zu den festen Kosten ins Verhältnis gesetzt wird." Da hierbei im Zähler der Reinertrag, im Nenner aber das Waldkapital (die festen Kosten) steht, so stellt dieser Ausdruck nichts anderes dar als das Verzinsungsprozent der Wirtschaft. Warum also diese Sucht, das Altbewährte formell abzulehnen und es dann unter anderem Namen wieder einzuführen? Überall im Wirtschaftsleben wird doch zwischen Kapital einerseits und Zins oder Rente andererseits unterschieden. Aus dem Verhältnis beider zueinander ergibt sich die Verzinsung, also die Höhe der Rentabilität. Sind die Bezeichnungen Kapital und Zins oder Rente nicht klarer als die Unterscheidung zwischen festen und laufenden Kosten? Unter Kosten versteht man meist doch solche Ausgaben, die vom Jahresrohertrage abzuziehen sind, um den Reinertrag zu ermitteln. Die sogen. festen „Kosten" aber sind keine Kosten in diesem Sinne; sie besitzen Kapitaleigenschaft.

Der Begriff des Ertrags, sowohl des Roh- wie des Reinertrags, wird im folgenden Kapitel „Ertrag und Einkommen der Forstwirtschaft" richtig entwickelt. Nicht dagegen kann ich mich mit dem Begriffe des Einkommens, wie ihn Godbersen gibt, einverstanden erklären. Jeder wirkliche Reinertrag

Digitized by Google

stellt auch Einkommen dar und wird, wenn er nicht genutzt, d. h. „flüssig" gemacht und verbraucht wird, sondern im Unternehmen in irgend einer Sachwertform verbleibt, zum Vermögensteil des Besitzers. In diesem Sinne sagt auch Godbersen (S. 46) ganz richtig, daß „der laufende Ertrag in Gestalt des Zuwachses der Holzpflanzung alljährlich selbsttätig in die sich dadurch ständig vergrößernden festen Kosten übergeht". Der Verfasser hat sich durch die Vorstellung, daß als „Einkommen" nur das zu betrachten sei, was innerhalb eines bestimmten Wirtschaftszeitraumes (Jahr) der Konsumwirtschaft des Eigentümers oder Nutznießers „zufließe", zu einem m. E. falschen Einkommensbegriffe führen lassen. Der Sprachgebrauch vom „fließenden" Einkommen oder von der fließenden Einkommensquelle allein kann nicht bestimmend sein, wenn er zu einer ungerechten Besteuerung des wirklichen Einkommens führt. Das ist aber der Fall, und deshalb ist jener Einkommensbegriff auf die Dauer unhaltbar. Wenn der laufende Wertszuwachs einer Holzpflanzung nicht genutzt wird und infolgedessen alljährlich die sogen. „festen Kosten" erhöht, also mit anderen Worten ins Waldkapital übergeht (S. 46), so ist er doch zweifellos als „Einkommen" zu betrachten, denn es gibt heute keine Vermögensbildung, ohne daß vorher Einkommen vorhanden gewesen ist. Legt man auf das „Flüssigmachen" des Ertrags ausschlaggebenden Wert, so muß dies zu der schiefen Auffassung von gerechter Einkommenbesteuerung führen, wie sie der Verfasser vorträgt. Wenn er z. B. (S. 53) sagt: „Während aber ein erspartes Geldkapital aus dem Einkommen des Sparers abgezweigt und schon einmal der Einkommenbesteuerung unterworfen gewesen ist, ist das bei einem aufgesparten Holzvorrat nicht der Fall", so widerspricht diese Auffassung der vorherigen Äußerung des Verfassers über den Übergang des Zuwachses in die „festen Kosten". Ist denn dieser Übergang keine „Abzweigung" ersparten Kapitals? Daß das ersparte Geldkapital des sparenden Kapitalisten aber schon der Einkommensteuer unterworfen gewesen ist, der Wertszuwachs des Waldbesitzers dagegen nicht, darin liegt ja gerade eine große Ungleichheit, gegen die ich seit Jahren ankämpfe. Der Waldwertszuwachs ist Einkommen und muß deshalb im Jahre seiner Entstehung und Umwandlung in Vermögen, wodurch der Waldbesitzer reicher wird, auch als Einkommen besteuert werden. Die Besteuerung der Waldrente oder des Wertszuwachses bezweckt also, die bisherige steuerlich ungleiche Behandlung des sparenden Kapitalisten und des Zuwachs einsparenden Waldbesitzers zu beseitigen. Besteuert man nämlich den laufenden Wertszuwachs als Einkommen, dann braucht nur noch das Waldvermögen durch die Vermögenssteuer getroffen zu werden. Die wirklichen Geldeinkünfte, sei es nun aus Haubarkeits- oder Zwischennutzungserträgen, spielen dann keine Rolle mehr; sie werden ja im laufenden Wertszuwachs des Waldes besteuert. Aus welchem Grunde soll denn der Ertrag des Waldes nur gerade in dem Zeitpunkte, in dem eine Einnahme „fließt", von der Einkommensteuer erfaßt werden, wenn also zufällig der Waldbesitzer den Wertszuwachs eines oder meist mehrerer oder vieler Jahre durch eine Nutzung „flüssig" macht? Wird er denn nicht auch durch den im Walde verbleibenden Zuwachs reicher? Mit Recht hat deshalb auch das Reichseinkommensteuergesetz die Voraussetzung des „Fließens" der Einkommensquelle, die der alten und aufgegebenen „Quellentheorie" entspricht, als unrichtig bezeichnet und diese Auffassung vom Einkommensbegriffe grundsätzlich fallen gelassen. Wenn es in seinen Besteuerungs-Vorschriften der richtigen Auffassung vom Einkommen nicht folgerichtig Rechnung getragen hat, was auch Godbersen als „nichts weniger als einwandfrei" bezeichnet (S. 53), so tut das seiner grundsätzlichen Stellungnahme keinen Abtrag.

Mit dem Satze (S. 53): „Gerechtfertigt würde derjenige Steuerfuß sein, der sich ergeben würde, wenn die einmaligen Einnahmen . . . in laufende Erträge umgerechnet würden", bekennt sich Godbersen im Grunde genommen eigentlich zu meiner Waldrentenbesteuerung. Aber weil nach seiner Ansicht die Einkommensteuer erhoben werden muß in dem Zeitpunkte, in dem das Einkommen fließt, lehnt er sie ab. Lediglich aus seinem falschen Einkommensbegriffe heraus gelangt er also zu dieser Ablehnung. Theoretisch hält er dagegen die Verteilung der Reineinnahme der Waldwirtschaft auf die einzelnen Jahre der Entstehung des Reinertrags oder Wertszuwachses für gerechtfertigt. Er begründet seine widerspruchsvolle Stellungnahme zur Waldrentensteuer ausdrücklich und allein damit, daß sie unter Umständen zu unwirtschaftlichen Hiebsmaßnahmen zwingen würde. Das Schreckgespenst „unwirtschaftlicher Hiebsmaßnahmen" ist aber eine Illusion. Das beweist am besten die seit ungefähr einem Jahrhundert bestehende Grundsteuer, die alljährlich entrichtet werden muß, auch wenn ihr keine entsprechenden Geldeinnahmen gegenüberstehen. Und wenn Godbersen weiter (S. 53) fordert, daß die Einkommensteuer auch dann erhoben werden sollte, wenn ein Teil des aufgesparten, aber noch nicht hiebsreifen Holzertrags im Wege der Anleihe flüssig gemacht wird, so

Digitized by Google

iegelt er damit ganz im Fahrwasser meiner Waldrentensteuer.

Zum Kapitel „Rentabilität der Forstwirtschaft" (S. 55—70) ist folgendes zu sagen: Zunächst ist die Behauptung (S. 58) unrichtig, daß der jahrzehntelange Kampf der beiden forstlichen Lager Wald- und Bodenreinertragslehre) „unfruchtbar" gewesen sei; in der Richtung einer Weiterbildung der forstlichen Rentabilitätslehre sei etwas Wesentliches nicht geleistet worden. M. E. war dieser Kampf notwendig, und er hat zur Klärung der Rentabilitätsfrage mächtig beigetragen. Unfruchtbar war er keineswegs. Auch die Auffassungen der jüngeren Fachgenossen in dieser Frage sind aus diesem Kampfe hervorgegangen, haben zum mindesten aus den Kampfeserörterungen geschöpft.

Daß nach Voß die Fragestellung der Bodenreinertragslehre nicht richtig sei, kann nicht zugegeben werden. Je nach dem Zwecke der Rechnung kann die Fragestellung lauten: Wie groß ist Be_u bei 3 oder 2% oder irgendeinem anderen Zinsfuß für $u = 120$, 110 usw.? **oder**: wie groß ist die Verzinsung für die genannten Umtriebszeiten bei feststehendem Bodenkaufswert? Will man den Bodenertragswert ermitteln, so muß ein bestimmter Zinsfuß unterstellt werden, will man dagegen das Verzinsungsprozent der Wirtschaft feststellen, dann muß der Bodenwert bekannt sein.

Daß die „Lemmel'sche" Formulierung für die forstliche Rentabilitätsrechnung: $\frac{A_u + D_a}{B + N + V + C}$ sich in der Bodenreinertragslehre nicht finde, ist ebenfalls falsch. Auf S. 172 der vierten (Wimmenauer'schen) Auflage von G. Heyers „Anleitung zur Waldwertrechnung", Leipzig 1892, kann Godbersen das Verzinsungsprozent des jährlichen Forstbetriebs genau so angegeben finden, wie Lemmel es formuliert, der also gar nichts Neues bringt. Es heißt dort:

$$p = \frac{(A_u + D_a + \ldots\ldots + Dq) \cdot 100}{uB + uN + uV + \frac{c}{0{,}op}}$$

oder: $$\frac{p}{100} = \frac{A_u + D_a + \ldots\ldots + Dq}{uB + uN + uV + \frac{c}{0{,}op}}.$$

Da $\frac{c}{0{,}op} = C$ ist, so sind die beiden Formeln also identisch. Und wenn Godbersen gegen die Richtigkeit aller fünf von Lemmel verglichenen und kritisierten Formeln den Einwand erhebt, daß niemals die Nutzung $A_u + D_a$, sondern nur der Ertrag im Verhältnis zum „Produktionskapital" einen Rentabilitätsmaßstab abgeben könne, so ist das zwar richtig, aber Godbersen hat dabei nicht beachtet, daß diese Formeln sämtlich von normalen Waldverhältnissen ausgehen, wobei Nutzung und Ertrag als gleich zu gelten haben. Für den abnormen Wald darf selbstverständlich weder der Normalertrag noch der reine Wert der tatsächlichen Nutzung eingesetzt werden, sondern der Wertszuwachs des Waldes, seine wirkliche Rente. Mit dieser Feststellung hat sich Godbersen streng genommen wieder auf meinen Standpunkt, insbesondere in der Besteuerungsfrage, gestellt.

Im übrigen haben alle diese fünf Formeln Berechtigung. Es fragt sich eben nur, welche Verzinsung man ermitteln will, die des gesamten Waldkapitals oder die nur einzelner seiner Teile (B oder B + N usw.).

Das Bestehen eines starren „objektiven forstlichen Zinsfußes" erkenne auch ich nicht an. Die Gründe dafür habe ich schon oft dargelegt. Ich verweise u. a. auf meine Aufsätze „Zur Waldbesteuerung" in der „Silva" 1918, Nr. 36—38 u. 40 und „Zur Frage des forstlichen Zinsfußes und der Rentablität der Waldwirtschaft" in der Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1925, S. 290 ff.

Gegen Liefmanns Benutzung des **wirklich gezahlten** „Anlagekapitals" bei der forstlichen Bilanzierung wendet sich auch Godbersen (S. 66 f.). Er sagt, es habe keinerlei praktische Bedeutung, eine Rentabilitätsrechnung, wie sie Liefmann im Auge habe, aufzustellen. Ich stimme in dieser Hinsicht mit ihm vollkommen überein und verweise auf meine „Gegenbemerkungen zu dem Aufsatze von Prof. Dr. Robert Liefmann ‚Einige Bemerkungen zur Frage der Wirtschaftlichkeit in privat- und volkswirtschaftlicher Hinsicht'" in der Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1926, S. 499 ff. Auch bezüglich des laufenden Reinertrags der Forstwirtschaft teilt Godbersen meinen Standpunkt. Er betrachtet den Wertszuwachs als laufenden Reinertrag des Waldes. Ferner deckt sich seine Ansicht über die Verrechnung der periodisch wiederkehrenden oder einmaligen Erträge und Kosten, wie sie im aussetzenden Forstbetriebe die Regel bilden, also ihre Umrechnung zum Zwecke der Rentabilitätsrechnung in Jahresrenten, abgesehen vom Zinsfuß, mit meiner Auffassung, ebenso daß bei der Ermittlung des Reinertrags zwischen dem absoluten und dem relativen Teuerungszuwachs unterschieden werden muß (zu vergl. meine Ausführungen

Digitized by Google

über die Ostwald'sche „Sparrente" im „Forstlichen Jahresbericht 1925", S. 136). — Daß die Umtriebszeit für die Rentabilität der Wirtschaft keine überragende Bedeutung besitzt, wußten die Vertreter der Bodenreinertragslehre — im Gegensatz zur Behauptung Godbersens (S. 70) — auch bisher schon. Die Bodenertragswerte bezw. die Verzinsungsprozente weichen bei Umtriebszeiten, die in der Nähe der finanziellen Umtriebszeit liegen, nur wenig voneinander ab.

Im Kapitel „Wirtschaftsziel der Forstwirtschaft" (S. 71—79) unterstellt der Verfasser zunächst die Unbestreitbarkeit des Satzes: „Wirtschaftsziel der Forstwirtschaft ist die höchste Rentabilität" und vertritt dabei die Auffassung Liefmanns, daß ein möglichst großer dauernder Geldertrag, also unter Erhaltung des Waldkapitals, zu erzielen sei. Demgemäß lehnt er den Standpunkt der Bodenreinertragslehre, daß die Umtriebszeit nach der höchsten Rentabilität ohne Rücksicht auf die Höhe des Holzvorratskapitals zu bemessen sei, ab.

Daß das forstliche Wirtschaftsziel letzten Endes durch einen — subjektiven — Willensakt des Waldbesitzers bestimmt wird, ist richtig. Auch die Hauptvertreter der Bodenreinertragslehre haben im Grunde genommen niemals die Erreichung eines rein objektiven Wirtschaftsziels vertreten. Aber abgesehen davon ist es unrichtig, weil gegen das Prinzip der Wirtschaftlichkeit verstoßend, das Waldkapital (Sachkapital) unter allen Umständen gerade auf seiner zufällig vorhandenen Höhe zu erhalten. Das würde in vielen Fällen gleichbedeutend sein mit der Verewigung eines unzweckmäßigen Wirtschaftszustandes. Ist das Holzvorratskapital zu groß und rentiert deshalb ein Teil der Bestände nicht genügend, so ist es ein wirtschaftliches Gebot, den Vorrat zu verringern und das aus dem Walde gezogene Kapital (Substanz) in anderer Form besser werbend anzulegen — am besten wieder im Walde durch Neuerwerbungen oder Erhöhung der Kapitalintensität der Wirtschaft bei genügender Rentabilität (Wegbauten usw.). Umgekehrt kann aber auch sehr wohl der Fall vorliegen, daß das Holzvorratskapital zur Erzielung der höchsten Rentabilität zu niedrig ist. Dann sollte durch Einsparung am laufenden Holzzuwachs das Waldkapital allmählich erhöht und auf den vorteilhaftesten Stand gebracht werden. Diese Forderung ist so einleuchtend, daß sie keiner weiteren Begründung bedarf.

Daß das Prinzip der höchsten Rentabilität, wie Godbersen behauptet, „in letzter Konsequenz zur Negation der Forstwirtschaft führt", weil selbst beim 60jährigen Umtriebe noch eine Reihe von jüngeren, verwertbaren Beständen und ferner die angelegten Kulturkosten-Geldbeträge niemals auch nur annähernd eine gleich hohe Rente erzielen könnten wie die in anderen Unternehmungen angelegten Kapitalien, entspricht einer ganz extremen Auffassung, die keine Berechtigung hat und wohl auch von keinem einzigen Vertreter der Bodenreinertragslehre geteilt wird. Der Bodenreinertragslehre wird hier wieder einmal ein Vorwurf gemacht, den sie nicht verdient, weil sie eben eine so extreme Folgerung niemals vertreten hat. Es ist daher eine krasse Übertreibung, daß es sich bei jeder Umtriebsherabsetzung um das „Sein oder Nichtsein" der Forstwirtschaft handle. — Unsere Wälder stocken, vom wirtschaftlichen Standpunkte aus betrachtet, zum größten Teil auf unbedingtem Waldboden; die Forstwirtschaft ist das Unternehmen, das hier den relativ größten Reinertrag abwirft, und deshalb muß sie auf solchen Standorten betrieben werden, selbst wenn sie keine so hohe Rente liefert wie andere Erwerbsunternehmungen unter ganz anderen Verhältnissen. Jeglicher Boden soll möglichst wirtschaftlich ausgenutzt werden, und wenn die erzielten Erträge die in der Wirtschaft angelegten Kapitalien auch nur zu 3 oder gar 2% verzinsen, so ist das, ganz abgesehen von den übrigen Vorteilen der Forstkultur, immer noch besser als die Brachlegung des Grund und Bodens, d. h. die Vergrößerung der Ödlandfläche. — Außerdem berücksichtigt Godbersen nicht, daß die Verzinsung des Waldkapitals nur scheinbar so niedrig ist; die absolute Steigerung der Holzpreise (absoluter Teuerungszuwachs) und andere Faktoren stellen einen versteckten Zinsteil dar, der die rein rechnerische Verzinsung erhöht.

Im übrigen ist der Ansicht des Verfassers zuzustimmen, daß auch bei Ablehnung des Grundsatzes von der „Konstanterhaltung des Sachkapitals" im Wege der Rechnung das Wirtschaftsziel der Forstwirtschaft niemals einwandfrei begründet werden kann, sondern daß die Rechnung nur die Richtung zu weisen vermag, in der eine Erhöhung der Rentabilität der Wirtschaft zu erreichen ist. Von jeher haben auch die Hauptvertreter der Bodenreinertragslehre diesen Standpunkt eingenommen.

Die maximale Bodenrente als Wirtschaftsziel ist an und für sich richtig, wenn bei dieser Rechnungsmethode der „Bodenreinertragslehre im engeren Sinne", wie sie Godbersen zu bezeichnen beliebt, auch negative Bodenrenten mitunter herauskommen. Solche mögen „sinnlos" erscheinen, sie zeigen jedoch lediglich an, daß der bei ihrer Berechnung unterstellte Wirtschaftszinsfuß zu hoch gewählt war. Die negative Bodenrente oder der negative Boden-

Digitized by Google

ertragswert ist also nur ein „Weiser" der Rentabilität, genau so wie das Verhältnis zwischen dem laufenden Reinertrag und den sogen. festen Kosten von Godbersen als solcher bezeichnet und gebilligt wird. Man muß sich eben bei einer Wirtschaft, die rechnerisch eine negative Bodenrente aufweist, mit einer niedrigeren als der unterstellten Verzinsung zufrieden geben, wirtschaftliche Verbesserungen zu ihrer Hebung einführen und evtl. auch die Umtriebszeit etwas herabsetzen. Dann verschwindet die „sinnlose" negative Bodenrente; sie wird immer positiv! — Daß waldbauliche, bodenpflegliche und besonders forstpolitische Gesichtspunkte bei der Festsetzung des Wirtschaftsziels und insbesondere der Umtriebszeit ausschlaggebend mit ins Gewicht fallen, ist selbstverständlich. In der Regel führen aber auch falsche waldbauliche usw. Maßnahmen nicht zur höchsten Bodenrente oder zur höchsten Verzinsung des Waldkapitals.

Jedenfalls verlieren Rentabilitätsrechnungen im Sinne der Bodenreinertragslehre durch derartige Einwände nicht ihre Bedeutung, wie dies auch der Verfasser in gewisser Hinsicht anerkennt.

Im letzten Kapitel „Waldwert und Waldwertrechnung" (S. 80—87) behauptet der Verfasser, die herkömmliche Waldwertrechnung werde von zwei Grundsätzen beherrscht, einmal von dem Satze, daß der Wert eines Waldes oder Waldteiles durch die Produktionskosten eindeutig bestimmt werde, und dann durch den Grundsatz vom festen forstlichen Zinsfuß. Diese Behauptung ist nicht zutreffend. Erstens ist die Unterstellung eines festen forstlichen Zinsfußes auch von den Vertretern der Bodenreinertragslehre nicht allgemein anerkannt. Der Bestandskostenwert aber, der durch die Produktionskosten bestimmt wird, spielt — wie ich oben schon hervorhob — keine erhebliche Rolle in der „herkömmlichen" Waldwertrechnung, sondern viel mehr der Bestandserwartungswert oder Bestandsertragswert. Daß dessen Berechnung auf dem gleichen Prinzip beruhe wie die des Bestandskostenwerts, ist aber nicht richtig. Bei letzterem handelt es sich rechnerisch um Prolongierungen, beim Bestandserwartungswert dagegen um Diskontierungen, denn die hier vorzunehmenden Prolongierungen stellen lediglich Hilfsrechnungen dar. Es handelt sich nur scheinbar um Prolongierungen; durch die Diskontierung werden sie aufgehoben. Prolongierung und Diskontierung mögen zwar dem gleichen Gedanken entspringen, aber sie bedeuten keineswegs das Gleiche. Wie auch Godbersen nach Lemmel ausdrücklich hervorhebt, besteht der Unterschied zwischen der Berechnung jener beiden Werte in der Umkehrung des Grundgedankens. Wenn man aber etwas „umkehrt", so bleibt es nicht das Gleiche! Also: mit der Umkehrung des Grundgedankens wird der Satz, daß der Wert eines Waldes durch die Produktionskosten eindeutig bestimmt werde, hinfällig. Das geht u. a. auch schon daraus hervor, daß die Kulturkosten als wesentlicher Teil der Produktionskosten in der Formel für den Bestandserwartungswert überhaupt nicht vorkommen. Nicht die Produktionskosten bestimmen also beim Erwartungswert eindeutig den Wert des Bestandes oder Waldes, sondern in erster Linie die Erträge, die ganz unabhängig von den Produktionskosten in die Rechnung eingesetzt werden. Das alles haben Lemmel und Godbersen nicht beachtet! Beide messen der Anwendung der „Kostentheorie" in der bisherigen Waldwertrechnung eine viel zu große Bedeutung bei, eine Bedeutung, die sie tatsächlich gar nicht besitzt und auch niemals besessen hat.

Für die Praxis der Waldwertrechnung, so insbesondere für Waldverkäufe und Erbschaftsregelungen, für die Vermögensbesteuerung, die Waldbeleihung, Waldversicherung usw., ist in erster Linie der sogen. gemeine Wert maßgebend, der nach verschiedenen Methoden ermittelt werden kann, sich in den meisten Fällen aber mit dem „Tauschwert" deckt. Ist dieser aber nicht feststellbar, wie häufig bei Waldungen, dann muß man an seine Stelle den „Ertragswert" treten lassen, der lediglich auf einer anderen Rechnungsmethode fußt als der Tauschwert, aber ebenso — wenn nämlich mit dem richtigen Zinsfuß ermittelt — wie der Tauschwert zum „gemeinen Wert" führt.

Godbersen hält die Waldwertrechnung zwar nicht für überflüssig, er muß vielmehr zugestehen, „daß es in der Forstwirtschaft, ebenso wie in jeder anderen Wirtschaft, eine Reihe von Fällen gibt, in denen man um eine Bewertung, das ist um eine Bezifferung in Geld, nicht herumkommt". Aber es handle sich — so meint er — immer um ganz bestimmte Zwecke, für die diese Bewertung vorgenommen werde, und je nach dem Zwecke werde auch die Methode und das Ergebnis der Bewertung durchaus verschieden sein müssen. Es sei deshalb an der Zeit und geboten, die Waldwertrechnung „aus ihrer mathematischen Erstarrung zu neuem, den tatsächlichen Verhältnissen angepaßtem Leben zu erwecken". Mit anderen Worten heißt das nichts anderes als: der Zweck heiligt die Mittel! Das geht auch aus den verschiedenen wichtigsten Fällen, die der Verfasser behandelt, deutlich hervor. Wie auf dem Gebiete der Ethik kann ich auch hier diesen Grundsatz als richtig nicht anerkennen.

Digitized by Google

Daß in der Praxis der Waldwertrechnung im weiteren Sinne die forstliche Statik (Rentabilitätsrechnung) von der eigentlichen Waldwertrechnung (im engeren Sinne) scharf zu unterscheiden ist, entspricht auch meiner Auffassung, die ich schon öfter in der Literatur ausgesprochen habe. Bei der forstlichen Statik handelt es sich um Rentabilitätsrechnungen[2]), und zwar stets um Vergleichsrechnungen. Auf die absolute Höhe der zahlenmäßigen Ergebnisse kommt es dabei weniger an. Anders dagegen bei der Waldwertrechnung im engeren Sinne. Hier handelt es sich um die Ermittlung der wirklichen (gemeinen) Werte, und deshalb spielt die richtige Wahl des Zinsfußes oder des Kapitalisierungsfaktors dabei eine so hervorragende Rolle.

Godbersen erklärt es auf S. 84 für Rentabilitätsrechnungen als statthaft, daß verschiedene Verzinsungsprozente nacheinander vergleichsweise in die Rechnung eingesetzt werden, um auf diese Weise, also durch Probieren, als zutreffendes p das zu finden, das mit dem Gesamtverzinsungsprozent übereinstimmt. Dieses Verfahren ist nicht klar, denn das Gesamtverzinsungsprozent, das doch gerade gesucht wird, müßte dann doch zuvor bekannt sein. Aber abgesehen davon ist die Behauptung, der bisherigen forstlichen Rentablitätsrechnung, bei der das Verzinsungsprozent p die Unbekannte ist, sei der Grundsatz, daß an keiner Stelle der Rechnung ein beliebiger Zinsfuß verwendet werden dürfe, durchaus fremd, nicht richtig. Mancher forstliche Statiker hat schon früher durch Probieren versucht, das unter den gegebenen Verhältnissen „zutreffende p" zu finden, so z. B. Wimmenauer, der bei verschiedenen Waldteilungen so vorgegangen ist und sein Verfahren auch in der Literatur niedergelegt und begründet hat.

Godbersen will die Rentabilität der Wirtschaft an dem Verhältnis des laufenden Reinertrags zu den „festen Kosten" gemessen haben (S. 85). Aber auch hierbei stellt die Ermittlung der „festen Kosten" die Achillesferse der Rechnungsmethode dar. Außerdem kommt es auf den heutigen gemeinen Wert des Waldkapitals an, nicht auf die vor Jahrzehnten auf den Wald verwandten Kosten.

Bei der Behandlung der einzelnen praktischen Fälle der Waldwertrechnung im engeren Sinne verkennt der Verfasser zunächst den Zweck der Vermögensbesteuerung. Die laufende Vermögenssteuer will sämtliche Vermögen, einerlei welcher Art sie sind, abgesehen von der Progression unserer jetzigen Reichsvermögenssteuer, in gleicher Höhe treffen. Die Höhe des Einkommens aus den verschiedenen Vermögensteilen darf deshalb hierbei — im Gegensatz zur Einkommensteuer! — keine Berücksichtigung erfahren. Das würde gegen das Prinzip der modernen Vermögenssteuer verstoßen. Daß diese lediglich eine „zusätzliche Besteuerung des fundierten Einkommens" darstellen soll, ist unrichtig. Sie soll außerdem eine „Ergänzungssteuer" zur allgemeinen Einkommensteuer zu dem Zwecke sein, um auch die niedrig oder gar nicht rentierenden, also wenig oder gar kein Einkommen liefernden Vermögensteile einigermaßen zur Besteuerung heranzuziehen. Auf Grund dieses Zweckes sollte, vorausgesetzt, daß die Vermögenssteuer wirklich im Rahmen einer „Ergänzungssteuer" bleibt, der vermögenssteuerpflichtige Wert des Waldes nicht durch Kapitalisierung des laufenden Reinertrags mit dem landesüblichen Zinsfuße gefunden werden, sondern mit dem tatsächlichen Verzinsungsprozent des betreffenden Waldes. Nur dann erhält man den wirklichen gemeinen Wert des Waldes.

Für Erbschaftsregelungen schlägt dagegen Godbersen einen gegenüber dem landesüblichen p ermäßigten Zinsfuß vor und bei beabsichtigten Waldverkäufen will er wiederum anders verfahren haben.

Diese Verschiedenheit des Vorgehens bei den einzelnen Fällen der praktischen Waldwertrechnung je nach dem verschiedenen Zwecke ist ein deutliches Zeichen für die Schwäche der Godbersen'schen Auffassung. Der Wald hat nur **einen** gemeinen Wert, nicht einen für Verkaufs-, einen anderen für Erbteilungs-, Beleihungs-, Besteuerungszwecke usw., und dieser eine Wert ergibt sich durch eine Rechnung auf Grund des vorteilhaftesten Wirtschaftsplanes und mit dem tatsächlichen Verzinsungsprozent des Waldes zur Kapitalisierung der Erträge usw. Die Anwendung besonderer Zinsfüße von Fall zu Fall je nach dem Zwecke der Waldwertrechnung ist abzulehnen. Der gemeine Wert, insbesondere der wirkliche, unter normalen Verhältnissen zu erzielende Verkaufswert, wenn also kein besonderer Liebhaber- oder Affektionspreis mitspielt, sollte auch den Steuerwert, den Beleihungswert und den Erbteilungswert usw. des Waldes darstellen. —

Die vorstehend erörterten zahlreichen Meinungsverschiedenheiten zwischen Godbersen und mir beruhen auf einer in manchen wichtigen Punkten verschiedenartigen Einstellung zum Problem der forstlichen Ökonomik. Sie mußten zur Klärung des ganzen Fragenkomplexes hervorgehoben werden. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet ist die klar geschriebene Arbeit Godbersens als recht wertvoll zu bezeichnen.

[2]) Auch das statische Verhalten der Holzarten und der Betriebsarten fällt streng genommen unter den Begriff der „Rentabilitätsrechnung".

Digitized by Google

Über die forstliche Reserve.

Von Forstrat i. P. Dr. Rittmeyer.

Auch heute liest und hört man hier und da noch über die forstliche Reserve, sodaß die Frage noch nicht endgültig entschieden sein dürfte, ob eine solche nötig ist oder nicht? Sie reicht bis zu den ersten Forstschriftstellern zurück.

Was ist eine Reserve? Nach Cotta (Anweisung zur Forsteinrichtung und Abschätzung, 1820) sind Reserven „Vorratshölzer für unvorhergesehene Fälle"; von Wedekind (Anleitung zur Betriebsregulierung und Holzertragsschätzung, 1834) erklärt: „Die Reserven sind im allgemeinen der absichtliche Mehrertrag des Produktionsfonds im Vergleiche zu demjenigen, nach welchem der Etat berechnet wird"; Fürst's Illustriertes Forst- und Jagd-Lexikon, 1888, bringt die Erklärung: „Reserven heißen in der Forsteinrichtung Aufspeicherungen von stockendem Holzvorrat, die zur Kompensierung etwaiger unvorhergesehener Störungen im Normalzustande einer Betriebsklasse dienen sollen und daher eine gewisse Versicherung des Nachhaltbetriebes bilden." Kurz gesagt ist die Reserve der absichtliche Überschuß des vorhandenen über den normalen Vorrat.

Was ist der Zweck der forstlichen Reserve? Oettelt[1]) wirft eine Reserve aus „für unvorhergesehene sehr starke Nutzungen"; auch Hennert (Anweisung zur Taxation der Forste, 1803) „will Reservehaue zur Befriedigung unvorhergesehener Zufälle und Abgaben in Bereitschaft haben". Hundeshagen schreibt in seiner Forstabschätzung 1826: „So wenig der Verfasser die Reserven in Schutz zu nehmen gesonnen sein kann, so möchte er doch sehen, was ohne dieselben aus der festen Schlageinteilung der Niederwaldforste werden wollte, wenn zufällige Ereignisse (z. B. Krieg) das Bedürfnis mehrerer Jahre hindurch einmal sehr erweitern." G. L. Hartig und Th. Hartig (Forstliches und forstnaturwissenschaftliches Conversationslexikon, 1836) sind der Ansicht: „Es ist bei der Forstverwaltung nötig, eine Holzreserve zu haben, um bei ungewöhnlich starken Holzabgaben, die durch Unglücksfälle und mancherlei Veranlassung entstehen, nicht genötigt zu sein, den fixierten Materialetat zu überschreiten, sondern das extraordinäre Bedürfnis aus der Reserve nehmen zu können."

Wie die Reserve die den gewöhnlichen Jahreshiebssatz überschreitenden Materialforderungen befriedigen soll, so soll sie auch Mindererträge zum Jahreshiebssatze ergänzen. H. Karl lehrt in seinen „Grundzügen der Forstbetriebsregulierungsmethoden", 1838: „Die berücksichtigungswerte Möglichkeit, daß ein Forst durch verschiedene, nicht abwendbare Einwirkungen in Verhältnisse gebracht werden kann, welche seiner gleichförmigen nachhaltigen Nutzung auf einmal entgegentreten, hat noch zu allen Zeiten das Streben veranlaßt, ein Mittel zu finden, welches vermögend wäre, eine solche Störung der gleichmäßigen Fortbenutzung zu beseitigen." Viele Forstschriftsteller wollen in gleicher Weise mittels der Reserve die infolge der ungleichen Bestandesbeschaffenheit ungleich anfallenden Jahreserträge ausgleichen. Auch wird als Zweck der Reserve angegeben, sie soll bei der Taxation untergelaufene Fehler wieder gutmachen „als Sicherung der vorgenommenen Ertragsregelung" (Huber in Behlen's Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1824). Die Reserve ist „die höchste Beruhigung des Nachhaltes" (Christoph Liebich, Die Forstbetriebsregulierung, 1836). König will auch zu dem Zwecke eine Reserve haben, um bei eintretendem Steigen der Holzpreise in dieser über den Jahreshiebssatz hinaus verkaufbares Holz zu haben, dann soll nach ihm die Reserve für die Fehler unrichtiger Wirtschaftsführung Deckung geben und verhindern, daß bei Mangel an Besamung der Betrieb der Hauptnutzung ins Stocken gerate.

Alles zusammengefaßt soll die Reserve also einerseits den Jahreshiebssatz überschreitende Materialabgaben, sei es zur Befriedigung des Holzbedarfes der Käufer oder des Geldbedarfes des Verkäufers, sei es zur Ausnützung günstiger Holzpreise ohne Eingriff in den dem Jahreshiebssatze zugrunde liegenden Vorrat ermöglichen, andererseits die infolge von Unglücksfällen (Feuer, Insekten, Bruch u. a. m.) oder nicht eingetretener Besamung unter dem festen Satze bleibende Jahreshiebe bis zu diesem Satze ergänzen, und ferner für die infolge von Fehlern in der Abschätzung oder Bewirtschaftung eintretenden Ausfälle einen Rückhalt, für die Nachhaltigkeit der Wirtschaft, die Einhaltung der festgesetzten Umtriebszeit und die fortgesetzte Nutzung des ausgeworfenen Hiebssatzes aber Sicherheit bieten.

Wie soll nun dieser Zweck erreicht werden? Zeitter[2]) gibt in seinem „Systematischen Handbuche"

[1]) Praktischer Beweis, daß die Mathesis beim Forstwesen unentbehrliche Dienste thue, 1765. — Abschilderung eines redlichen und geschickten Försters 1765.

[2]) Systematisches Handbuch der theoretischen und praktischen Forstwissenschaft 1789.

Digitized by Google

drei Weisen der Reservebildung an. Einmal lehrt er, die Wälder immer etwas unter ihrem Ertrage anzugreifen, dann bringt er eine Reserve von geschlagenem Holze in dazu hergerichteten Holzmagazinen in Vorschlag und schließlich nennt er „als letzte Zuflucht" „Reserveplätze", worunter er nicht mit eingeteilte Waldteile versteht.

Die Reserve in Holzmagazinen schildert er so: Der Jahreshiebssatz x wird gefällt, aber nicht ganz verbraucht, sondern es wird der Überschuß der gefällten Holzmenge über der gebrauchten x — y in einem Magazine hinterlegt. Im folgenden Jahre wird erst diese aufbewahrte Reserve verwendet und wiederum der Hiebssatz x gefällt, aber von diesem nur die Masse y verwendet, so kommt in das Magazin der Unterschied x — y, und zwar x — (y + a), wenn mit a diejenige Holzmasse bezeichnet wird, welche bei der Fällung des ersten Jahres in das Magazin gebracht und im zweiten Jahre zunächst verwendet wurde. Ist infolge irgend welcher Ursache der Jahreshiebssatz kleiner als der Bedarf, so steht in dem Holzmagazin eine ausreichende Reserveholzmasse zur Verfügung. Dieser Vorschlag Jeitters hat in der Fachliteratur wie in der Praxis keinen Anklang gefunden.

Auch die Ausscheidung von Waldteilen als sog. „stehende Reserve" hat nicht viel Verbreitung gefunden. Diesem ähnlich will Guse einzelne gegen Sturmschäden u. a. günstig gelegene Bestände zum Zwecke einer Reservebildung zwar nicht aus dem Wirtschaftsganzen ausscheiden, aber nur bis zum höchsten, sich noch rechtfertigenden Alter aufbewahren[3]). Auch Oettelt rät zum Überhalte einzelner Orte zu „Hölzern von ungewöhnlicher Größe"[4]). Eine weitere „stehende Reserve" haben wir in dem Überhalte einzelner Bäume an Waldrändern, Wegen, Schneißen usw., „wo man sie stets leicht haben kann"[5]).

Maurer[6]) lehrte das reine Flächenfachwerk, „weil aber auf solche Art guter und schlechter Holzbestand durcheinander gemischt ist, so kann auch die jährliche Holzabgabe nicht ein Jahr wie das andere ausfallen, sondern wird beim Holzschlage bald mehr, bald weniger an Klaftern abwerfen, nachdem man mit dem Haue auf gutem oder schlechtem Boden Holzbestand trifft". Zur Ausgleichung dieser Unregelmäßigkeiten und zu größerer Sicherheit zieht er von jeder Jahreshiebsfläche einen Teil als Reserve ab. Diese jährlich nicht genutzten Flächen sind nicht durch die ganze Periode oder gar durch die Umtriebszeit örtlich festliegende, aus dem Wirtschaftsganzen ausgeschiedene Flächen, sondern sie wechseln von Jahr zu Jahr durch die Bestände hin, indem in jedem Jahre die in dem Vorjahre zurückbehaltene Fläche zuerst genutzt und für diese von der eigentlichen Jahresschlagfläche die Reserve ausgeschieden wird. Diese von Jahr zu Jahr durch alle Jahreshiebsflächen hin wechselnde Reserve nennt man im Gegensatze zu der auf einer bestimmten Fläche fest „stehenden" eine „fliegende Reserve".

Ein Mittelding zwischen stehender und fliegender Reserve empfiehlt Cotta in seiner „Anweisung zur Forsteinrichtung und Abschätzung", 1820. Er rät, als Reserve für die erste Periode einen haubaren Bestand der ersten Periode zu bestimmen und diesen für die zweite Periode mit einem in dieser haubaren zu vertauschen. Dieser Reservebestand ist innerhalb der Periode eine „stehende" und innerhalb der Umtriebszeit eine von Periode zu Periode sich der Fläche nach verschiebende „fliegende" Reserve.

Eine fliegende Reserve wurde noch auf verschiedene Weise zu bilden gelehrt, so durch Annahme einer höheren als der für richtig erkannten Umtriebszeit. Breymann rät in seiner „Anleitung zur Holzmeßkunst, Waldertragsregelung und Waldwerthberechnung", 1868, bei der Bildung der Betriebsfiguren gleich darauf Bedacht zu nehmen, die Betriebsklassen so zusammenzusetzen, daß sie in ihrem gegenwärtigen Holzvorrate einen Überfluß über den normalen Vorrat besitzen. Die Aufzehrung dieses Vorratsüberschusses verteilt er dann gleichmäßig über die ganze Umtriebszeit und greift bei Bedarf der Reserve zu diesem. Er bildet die Reserve also durch Ausstattung der Betriebsklassen mit einem größeren Holzmassenkapitale, als sich für die betreffende Umtrisbszeit als normaler Vorrat berechnen würde.

Auch Laurop gab in „Die Forstdirection" 1823 schon die Weisung, der ersten Periode eine größere Holzmasse zuzuteilen, als für das gewöhnliche Bedürfnis erforderlich ist. Wurde das Mehr nicht genutzt, so ist es am Ende der ersten Periode zu fällen, „und indem um so viel später in der zweiten Periode zu wirtschaften angefangen wird, wird der Reservefonds auf diese übertragen". Er stattet also nur die erste Periode mit einem Vorratsüberschusse aus, welcher sich bei Nichtbedarf desselben von Periode zu Periode verschiebt.

---

[3]) Allg. Forst- u. Jagd-Ztg., 1880.

[4]) Pfeil's Kritische Blätter Bd. 4, Heft 1.

[5]) Oettelt, Pfeil's Kritische Blätter Bd. 4, Heft 1; König, Forstmathematik; v. Wedekind, Instruktion für die Betriebsregulierung 1839; Grebe, Die Betriebs- und Ertragsregulierung der Forsten 1879.

[6]) Maurer, Betrachtungen über einige sich neuerlich in die Forstwissenschaft eingeschlichene irrige Lehrsätze und Künsteleien usw., 1783.

Digitized by Google

Im Grunde nicht verschieden hiervon ist die absichtlich zu niedrige Ertragsschätzung; anstatt daß der Taxator den Massenvorrat möglichst genau ermittelt und von diesem die Reserve von bestimmter Größe vor der Hiebssatzbemessung zurückschiebt, schätzt er bei dieser Weise der Reservebildung den Massenvorrat gleich um die zurückzubehaltende, zur Hiebssatzbemessung nicht mit heranzuziehende Reserve von bestimmter oder unbestimmter Größe geringer.

Auch die Nachhiebsmassen und die Durchforstungserträge werden als Reserve empfohlen. Grebe („Die Betriebs- und Ertragsregulierung", 1879) lehrt: „Die Verjüngung mit einem lieber etwas zu hoch als zu niedrig gefaßten Nachhiebsrückstande sichert am besten gegen die Verlegenheiten", und von Wedekind empfiehlt in seiner „Anleitung zur Betriebsregulierung" als Reservebildung das Verschieben der Zwischennutzungen in die nächste Periode und das Nichtberücksichtigen derselben oder doch eines Teiles derselben bei der Berechnung des Hiebssatzes. Auch Pfeil nennt das Außerachtlassen mancher Nutzung, der Stockholznutzung, der Durchforstungsmassen u. a .m. als Mittel der Reservebildung („Kritische Blätter" Band 14).

Eine Holzreserve sollte also auf verschiedene Weise gebildet werden durch die Ausscheidung von Waldteilen aus dem Wirtschaftsplane, den Überhalt einzelner Bäume, nicht volle Nutzung der Jahreshiebsfläche, des Jahreshiebssatzes, Berechnung des Jahreshiebssatzes nach der vorhandenen Masse abzüglich der Reserve, zu niedrige Ertragsschätzung, Ausstattung der ersten Betriebsklasse oder der ersten Periode mit einer um die Reserve größeren Holzmasse, Bewirtschaftung nach einer höheren als der für richtig erkannten Umtriebszeit, Verjüngung mit einem größeren Nachhiebsrückstande, Verschiebung der Durchforstungsmasse in die nachfolgende Periode, ganze oder teilweise Außerachtlassung derselben bezw. nicht volle Nutzung des Vornutzungshiebssatzes.

Man war also besorgt, daß der Bedarf durch den Hiebssatz nicht gedeckt werden könnte, sodaß man die fehlende Masse aus einer Reserve nehmen oder ankaufen müsse. Weiter rechnete der Waldbesitzer wohl auch auf eine jährlich einigermaßen ausgeglichene Einnahme aus dem Holzverkaufe, welche dann in Notjahren durch Heranziehung der Holzreserve ergänzt werden sollte. So kam man zur „Geldreserve". Zeitter war der erste, welcher den Gedanken äußerte, daß fehlendes Holz durch Ankauf mittels Geld ersetzt werden kann. Wenn er auch nicht daran dachte, eine Geldreserve zu bilden und mit dieser zu wirtschaften, o werden die späteren Vorschläge und Lehren über Geldreserven[7]) doch auf diesen Gedanken Zeitters zurückzuführen sein.

Ebenso wie über die Art der Schaffung der Holzreserve haben die damaligen forstlichen Größen sich über die Größe derselben den Kopf zerbrochen.

Maurer[8]) zog eine Flächenreserve von 2 % ab. Zeitter[9]) läßt die Größe derselben zwischen $^1/_{10}$ und $^1/_6$ des Ganzen schwanken, je nach der Beschaffenheit der Wälder. Je schlechter diese sind, um so größer hat diese zu sein. Laurop[10]) nimmt ein einjähriges Nutzungsquantum an. Püschel[11]) setzt die durch Unterschätzung der Zwischennutzungsmassen zu bildende Reserve mit 10 % des Jahreshiebssatzes fest. G. L. Hartig[12]) spart von dem Jahreshiebssatze so lange ein, „bis die Reserve in einer Gegend, die fünfzig Dörfer hat, so groß ist, daß man aus ihr nötigenfalls ein ganzes Dorf bauen könne". Nach Huber[13]) ist von dem aufgenommenen wirklichen Vorrate jedesmal der Betrag eines zwei- bis dreijährigen Waldzuwachses abzuziehen und zwecks Reservebildung außer Rechnung zu lassen. v. Wedekind[14]) setzt die Reserve auf $^1/_{10}$ fest, sodaß das Haubarkeitsalter nicht beeinträchtigt wird, sie soll in der Regel nur im Hochwalde gebildet werden und dem zwei- bis dreifachen Hiebssatze gleich sein.

Pfeil schreibt in seinen „Kritischen Blättern" Bd. 14: „Je mehr man den Etat auf die stets unsichere und Irrungen mit sich führende Holzteilung (im Gegensatze zur Flächenteilung) stützt, um so mehr ist eine Reserve nötig. Je größer diese Irrungen sein können, d. h. je summarischer die Schätzung ist, um so nötiger ist eine um so größere Reserve. Je nachteiliger die Verkürzung der Umtriebszeit sein würde, um so nötiger die Reserve. Je mehr man Unglücksfälle zu fürchten hat, um so mehr Reserve. Allen Wäldern mit vielem alten Holze, in denen der Zuwachs geringer ist als der zukünftige, ist eine Reserve weniger nötig, als wo man auch auf die Blößen mitrechnet. Je länger die Schätzung ohne Revision aushalten soll, um so mehr ist eine Reserve nötig. Wo man

---

[7]) Schultze, Die Forstbetriebsregulierung 1844; Stötzer, Allg. Forst- u. Jagd-Ztg., 1880; Weise, Die Taxation der Privat- und Gemeindeforsten, 1883.

[8]) Betrachtungen über einige sich neuerlich in die Forstwissenschaft eingeschlichene irrige Lehrsätze und Künsteleien, 1783.

[9]) Systematisches Handbuch der theoretischen und praktischen Forstwirtschaft, 1789.

[10]) Die Forstdirection, 1823.

[11]) Allg. Forst- u. Jagd-Ztg., 1872.

[12]) Pfeil's Kritische Blätter Bd. 4, Heft 1.

[13]) In C. Heyer, Die Hauptmethoden der Waldertragsregelung, 1848.

[14]) Instruktion für die Betriebsregulierung, 1839.

Digitized by Google

außerordentliche Anforderungen befriedigen muß, z. B. bei vielen Laubholzberechtigungen und häufigen Bränden, da muß man auch stets für einen großen Vorrat sorgen. Sind Mittel da, außergewöhnliche Bedürfnisse auch auf anderem Wege zu decken, aus Nachbarwaldungen usw., so ist eine Reserve weniger nötig."

Damit ist die Frage berührt, nicht welchen Zweck die Reserve hat, sondern wo ist dieselbe nötig und ist dieselbe überhaupt nötig? Daß dieselbe damals für nötig gehalten wurde, geht wohl daraus hervor, daß alle Fachschriftsteller und Lehrer, daß die Ersten unserer Wissenschaft und Wirtschaft sich mit ihr beschäftigt haben.

Werfen wir aber vor Beantwortung dieser entscheidenden Frage kurz einen beurteilenden Blick auf die vorgeschlagenen Arten der Reservebildung. Die Ansammlung einer solchen in Magazinen ist zu teuer, die Kosten für das Erbauen und Erhalten dieser Magazine, für das Bringen des Holzes in dieselben und für die Verwaltung und Aufsicht über das lagernde Holz sind selbst für wertvolles Nutzholz zu große. Die Reservebildung durch Ausscheidung eines Bestandes ist nicht praktisch, denn entweder ist dieser Bestand zu der Zeit des Bedarfes noch nicht haubar oder schon überhaubar und abständig, in welchen beiden Fällen Verlust an Quantitäts- und Qualitätszuwachs zu erleiden ist. Einzelne Bäume, Überhälter und an Waldrändern usw. werden aber kaum eine entsprechende Holzmasse geben. Die Durchforstungen in die nächste Periode zu verschieben oder — auch das Stockholz — in die Berechnung der anfallenden Holzmasse nicht mit einzubeziehen, würde den Bedarf doch nur in schwachem Durchforstungsholze decken. Übrigens sind die Durchforstungen Bestandeserziehungsschläge und keine Ertragsschläge, die Vornutzungserträge der Durchforstungen stehen auch mit dem Hauptnutzungsertrage einer Betriebsklasse in keinem Zusammenhange, und vor allem kann man Durchforstungen nicht gerade dann einlegen, wenn man Reserveholzmassen braucht. Die sog. „fliegende Rerserve" besteht auch aus einem allerdings ortweise wechselndem Bestande, der auch kaum gerade dann haubar ist, wenn die Reserve benötigt wird.

Was nun die von unserem Altmeister Georg Ludwig Hartig empfohlene Reservebildung durch einen innerhalb der Umtriebszeit von Periode zu Periode ansteigenden Hiebssatz betrifft, so ist hierbei die Gegenwart durch einen kleineren als normalen Hiebssatz gekürzt, aber eine Reserve überhaupt nicht vorhanden, denn der größere Hiebssatz der folgenden Perioden kann nur genützt werden, wenn von denselben in der früheren Periode keine Holzmassen als Reserve herangezogen sind.

Die Umtriebszeit höher anzusetzen, als sie nach richtiger Erkenntnis sein sollte, oder den wirklichen Vorrat mit einer größeren Holzmasse zu bestimmen, als er normal sein sollte, oder den Jahreshiebssatz niedriger festzusetzen, als er sich richtig berechnet, sind wohl die besten und unter sich ähnlichen Arten einer Reservebildung, namentlich die Festsetzung einer um etliche Jahre höheren Umtriebszeit, die aber nicht so hoch gewählt werden darf, daß die älteste Altersklasse an Zuwachsleistung und Holzgüte Schaden erleidet. Setzen wir statt u = 100 Jahre, u = 105 Jahre, so stehen uns die Holzmassen von fünf Jahreshiebssätzen, und zwar in hiebsreifem Holze zur Verfügung ohne merkbaren Nachteil. Nur bei spekulativ niedrigst bemessener Umtriebszeit kann man bei notwendig gewordener und bedeutender Überschreitung des Hiebssatzes in Verlegenheit kommen, bei richtig gewählter Umtriebszeit nicht, und ich halte auch die Erhöhung dieser zwecks Vorhandensein einer Reserve nicht für nötig.

Nehmen wir das reine strenge Flächenfachwerk (nicht red. Flächen); hat ein Jahresschlag zuwenig Holzmasse geliefert, so nimmt man das Fehlende aus dem nächsten Jahresschlage, und der Ausgleich tritt ein, sobald man mit der Fällung zu einer Jahresschlagfläche mit größerer Holzmasse kommt. Oder man ergänzt den Ausfall einer Jahresnutzung „aus der ganzen Forst".

Friedrich II. gab im Immediat-Reglement vom 1. Januar 1770 hinaus: „Es muß regulariter auf einen Forst ein mehreres an Holz nicht assignirt werden, als was der Hau in sich erhält, weil sonst eine Devastation daraus entstehet, die niemalen wieder zu ersetzen ist. Müßte aber in dringendem Nothfalle mehr Holz assignirt werden, als der Schlag enthält, so muß es aus der ganzen Forst und nicht auf einem Fleck genommen werden."

Warum wollte man eine Reserve? Man befürchtete, daß einmal der Jahreseinschlag den Bedarf nicht decken werde, und wollte sogar periodisch ansteigende Hiebssätze mit Rücksicht auf die zunehmende Bevölkerung. Ist der Bedarf nun für den Waldbesitzer und seine Holzfällung zwingend? Doch allein und ausschließlich nur dort, wo Servitutsholzberechtigungen bestehen oder der Bedarf an Brenn- und Grubenholz für Bergwerke, Hochöfen, Salinen usw. gedeckt werden muß, wobei aber hervorzuheben ist, daß die Servitutsansprüche schon damals so bemessen sind, daß der belastete Wald sie leicht erfüllen konnte und heute nicht minder kann, daß aber Bergwerke,

Digitized by Google

Salinen usw. ohne Servitutsrechte ihren Bedarf aus anderen benachbarten, ja auch entfernter gelegenen Gegenden decken können, die heutigen Verkehrsmittel gestatten dieses sehr wohl.

Sonst ist der Bedarf an Bau- und Brennholz, Schnittwaren und Schleifholz nicht so sehr gestiegen, als daß die heutige Forstwirtschaft den Anforderungen nicht entsprechen könnte, die Verwendung von Eisen zum Bau, Kohle zum Brennen hat die Holzlieferung nicht unmerklich entlastet.

Wenn und wo es sich aber nicht um die Lieferung festbestimmter Holzmassen handelt, kann der Waldbesitzer die ihm genehme Holzmenge einschlagen und zum Verbrauche und Verkaufe bringen. Die Rücksichtnahme auf den alljährlich eine gleiche Einnahme aus seinem Walde wünschenden Waldbesitzer ist gar nicht zu billigen, denn diesfalls müßte bei niederen Holzpreisen viel Holz geschlagen werden und bei hohen Holzpreisen wenig, eine gewiß unrichtige Wirtschaft. Die Konjunktur kann gerade im Walde gut ausgenützt werden, weil bei niederen Holzpreisen das nicht gefällte Holz als Ware nicht an Güte verliert, an Aufbewahrung keine Kosten verursacht, an Zuwachs aber den Ausfall der Zinsen für den geringeren Verkaufserlös einbringt. Der Waldbesitzer soll bei hohem Holzpreise gerade den Jahreshiebssatz überschreiten und den Erlös zinstragend anlegen.

Durch die Erhöhung der Umtriebszeit über das als richtig erkannte Abtriebsalter wird der Ertrag aus dem Walde aber geschmälert, schlecht rentierendes Kapital ist im Walde gefesselt. Dasselbe ist es, wenn der richtig festgesetzte Hiebssatz nicht ganz zur Nutzung gebracht wird oder wenn die Umtriebszeit und der Jahreshiebssatz wissentlich falsch angesetzt werden.

Ich möchte noch auf die dem Walde drohenden Schäden hinweisen, Wind, Schnee, Eis, Reif, Insekten, Pilze, Feuer. Für die Ausgleichung der durch diese dem Walde erwachsenden Verluste eine Reserve auszuhalten, hat wohl keinen Zweck, denn die „stehende" Reserve in eigens ausgeschiedenen Waldteilen oder die Abtriebszeit überschreitenden Beständen, sowie die „fliegende Reserve" sind diesen Schäden in gleicher Weise ausgesetzt, und sie bedeuten für die Waldwirtschaft in der Nutzung der befallenen jüngeren Bestände nur Geldverluste, denn das Holz ist ja da, nur durch Feuer wird es vernichtet. Wie gering aber die Holzverluste durch Feuer sind, zeigen die von G. Heyer und Hagen-Donner angegebenen Zahlen. Heyer gibt den Feuerschaden in den bayrischen Staatswaldungen für die Jahre 1877 bis 1882 auf 0,02 % des Rohertrags an (Anleitung zur Waldwertrechnung, 1883); nach von Hagen-Donner (Die forstlichen Verhältnisse Preußens 1883 Bd. II) berechnen sich die durch Feuer erlittenen Verluste an Holz für die Provinzen Hannover und Sachsen auf 0,02 % des Materialetats, für Ost- und Westpreußen, Brandenburg, Pommern und die Rheinprovinz auf 0,01 %, für Hessen, Nassau und Westfalen auf 0,003 %. In Bayern haben sich in der letzten Zeit ja Versicherungsgesellschaften für den Wald gegen Feuerschäden gefunden. Wind, Schnee, Eis, Reif, Insekten, Pilze schmälern das Holzangebot zur Befriedigung des Bedarfes gewöhnlich nicht, sie vermehren eher den Einschlag und damit das Holzangebot und haben allein für den Waldbesitzer Bedeutung und meistens die eines Geldverlustes.

Die heutige Forstwirtschaft ist von der Sorge eines in der Zukunft eintretenden Holzmangels frei und ist auch nicht mehr so ängstlich mit dem Einhalten des Jahreshiebssatzes. Damit ist die Frage nach der Notwendigkeit einer „forstlichen Reserve" im verneinenden Sinne entschieden. Muß in einem Jahre aus irgend einem Grunde der Jahreshiebssatz überschritten werden (Aufarbeitung von Bruch- oder Insektenholz, Ausnützung der Konjunktur, außergewöhnlicher Geldbedarf für Investitionen oder für den Waldbesitzer), so wird dieses Mehr in dem folgenden Jahre oder in den folgenden Jahren wieder eingespart. Und wenn selbst bis zum Ende der Umtriebszeit der Ausgleich nicht durchgeführt ist, so wird das Fehlende in der Berechnung der nächsten Umtriebszeit mit hinübergenommen. Die periodischen Revisionen ersetzen die Forderung nach den Reserven vollständig, sie bieten die Sicherheit, daß die Überhauungen nicht zu weit getrieben, daß sie wieder eingespart werden.

Als erster wies Cotta auf die Notwendigkeit gründlicher Revisionen hin, die alle 10, 15 oder 20 Jahre stattfinden sollten (Systematische Anleitung, 1804). Nach ihm traten besonders ein G. L. Hartig für Revisionen nach Ablauf einer Periode, unter Umständen auch schon früher (Anleitung zur Taxation der Forsten, 1803), E. F. Hartig für Ratifikation des Hauptwirtschaftsplanes nach Ablauf jeder Periode (Die Forstbetriebseinrichtung usw., 1825), Martin für periodische Waldzustandsrevisionen (Der Wälder Zustand usw., 1836), Huber für Retaxationen, er will einen Materialumsturz auf jährlich $^1/_{10}$ der Fläche und am Ende jeder zehnjährigen Periode die Retaxation des ganzen Waldes (und Erneuerung des Nutzungsplanes) (Behlen's Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1824).

Die „Instruktion für die Forstwirtschaftseinrichtung" von 1830 schreibt für Bayern alle 12 Jahre

Digitized by Google

Taxationsrevisionen vor, die „Anweisung zur Erhaltung, Berichtigung und Ergänzung der Forstabschätzungs- und Einrichtungsarbeiten" von 1836 für Preußen solche alle 6 Jahre, die „Taxationsinstruktion" 1836 für Baden solche alle 10 Jahre, die „Vorschriften für die Abschätzung und Einrichtung der Staatsforsten in Württemberg" 1850 solche alle 10 Jahre, die „Vorschriften für die forstwirtschaftliche Einrichtung und die Ertragsbestimmung der Domänenwaldungen des Großherzogtums Hessen" von 1851 solche alle 20 Jahre. Die „Vorschriften über die Verwaltung der Staats- und Fondsforste und Domänen" von 1873 schreiben in Österreich periodische Revisionen alle 10 Jahre vor, doch können auch Zwischenrevisionen stattfinden, und die periodischen können zu vollständigen Waldstandsrevisionen ausgedehnt werden.

Die in allen Staatsforsten vorgeschriebenen Revisionen machen eine forstliche Reserve unnötig, sie stellen das Zuvielgenutzte fest, ebenso Schätzungsirrtümer und veranlassen den wegen der kurzen Revisionszeiten immer noch rechtzeitigen Ausgleich. In Österreich sind die zehnjährigen Wirtschaftsrevisionen auch für die Nutznießwälder als Fideikommiß-, Gemeinde-, Genossenschafts-, Kirchen- und Pfarrwälder vorgeschrieben und werden von den Bundesforstbeamten der politischen Verwaltung durchgeführt, wobei der Nutzungssatz für die nächsten 10 Jahre neu festgesetzt wird.

Die Frage, ob eine forstliche Reserve nötig ist, eine Frage, welche nach vorstehendem seit dem Beginne der wissenschaftlich geordneten Forstwirtschaft alle Forstleute ernst beschäftigt hat und welche noch heute hier und da aufgeworfen wird, ist nun wohl mit der Antwort „Nein" endgültig erledigt.

Zur rechnerischen Ermittlung des forstlichen Zinsfußes.

Von Dr. Hermann Künanz, Darmstadt.

In meiner Arbeit über das Zinsfußproblem im Oktoberheft des Jahrganges 1926 dieser Zeitschrift habe ich die Bedeutung und den Einfluß des Grundlagenmaterials bereits erörtert. Die dortigen Untersuchungen, die sich nur auf die Beschaffenheit der zur Sortimentsermittlung benutzten Versuchsbestände sowie auf die Holzpreise erstreckten, ließen nach ihren Ergebnissen eine Fortsetzung angebracht erscheinen, um den Einfluß, den das Grundlagenmaterial auf die Ergebnisse solcher Berechnungen ausübt, genau kennen zu lernen.

Ich befasse mich hier nur mit der Methode Gribkowskis, der die Berechnung nach der Preßlerschen Weiserprozentformel $w = (a + b + c) \cdot \frac{H}{H + G}$ durchführt. Gribkowski rechnet jedoch nur mit a + b, d. h. er läßt die Größe c, das Teuerungszuwachsprozent, außer acht, mit der Begründung, daß es sich bei seinen Untersuchungen — bei der Bestimmung des allgemeinen, objektiven, forstlichen Zinsfußes — nur um die rein objektive innerwirtschaftliche Verzinsung handelt[1]). Mit dieser Feststellung wird ein Gegensatz zwischen den Größen (a + b) und der Größe c konstruiert. Dem Wertszuwachsprozent (a + b) als einer innerwirtschaftlichen Größe wird das Teuerungszuwachsprozent als ein außerwirtschaftlicher Faktor gegenübergestellt. Diese Trennung kennzeichnet aber das Wertszuwachsprozent als eine technische Größe, die aus dem Verlauf der Produktion, d. h. dem Zuwachsgang der Holzbestände herauswächst. In der Tat spielt die Spannung der Festmeterpreise der einzelnen Sortimente bei den vergleichenden Wertszuwachs-Untersuchungen etwa für die Leistung bei verschiedenen Graden der Bestandesdichte insoweit keine Rolle, als in den Vergleichsobjekten stets der gleiche Festmeterpreis für ein bestimmtes Sortiment unterstellt wird. Die etwaigen Unterschiede im Verlauf des Qualitätszuwachsprozentes (b) sind also lediglich auf einen verschiedenen Gang des Massenzuwachsprozentes (a) zurückzuführen, d. h. auf einen zeitlich veränderten Sortimentsaufbau der Bestände. Es handelt sich bei einer solchen Untersuchung aber um eine Abstraktion, und die ausschlaggebende Rolle des Massenzuwachsprozents ist nur eine scheinbare. In dem Wertszuwachsprozent steckt immer noch die Größe b, die ebenso durch die Festmeterpreise als durch den Massenzuwachs bedingt ist. Der in dem Wertszuwachsprozent enthaltene Festmeterpreis ist aber ebensowenig eine innerwirtschaftliche Größe wie das Teuerungszuwachsprozent eine außerwirtschaftliche. Er steht in keinerlei ursächlichen, quantitativ ausdrückbaren Beziehungen zu den innerwirtschaftlichen Vorgängen, unter denen, wie man sieht, bei Gribkowski lediglich technische Vorgänge gemeint sein können. Der Massenzuwachs ist ein technischer, der Festmeterpreis ein ökonomischer Begriff. Die Gegenüberstellung „innerwirtschaftlich und außer-

[1]) Gribkowski, Versuch einer Bestimmung des allgemeinen, objektiven forstlichen Zinsfußes. Forstw. Centralblatt 1924, S. 335.

Digitized by Google

wirtschaftlich", wie sie hier gemeint ist, vermengt technische und ökonomische Begriffe.

Wenn aber dem Wertszuwachsprozent (a + b) grundlegende Bedeutung zur Ermittlung der innerwirtschaftlichen Verzinsung beigelegt und diese Verzinsung als eine objektive bezeichnet wird, dann muß es auch einen objektiven Verlauf des Wertszuwachsprozentes geben. Der Schluß auf die Objektivität des als Zinsfuß anzusehenden Verzinsungsprozents ist wie gesagt nur möglich unter der Annahme objektiver Voraussetzungen. Der aus dem Wertszuwachsprozent abgeleitete „objektive" forstliche Zinsfuß fordert als Voraussetzung notwendig erstens objektive Spannungsverhältnisse der einzelnen Sortimentspreise und sodann einen objektiven Verlauf des Massenzuwachsprozentes. Was bedeutet nun die Objektivität dieser Voraussetzungen? Die Konstanz der Spannungsverhältnisse der Festmeterpreise besagt, daß bei einem Preis des Sortiments 1 von a RM., einem von b RM. für das Sortiment 2 und einer heute eintretenden Preisänderung von x RM. für das Sortiment 1 der Sortimentspreis 2 sich gleichsinnig um einen Betrag y ändern muß, der so groß ist, daß das Verhältnis (a + x) : (b + y) = a : b bestehen bleibt, mit andern Worten: die Änderungen x und y müssen im Verhältnis a : b stehen. Wir könnten also aus $\frac{b}{a} \cdot x = y$ die Zunahme des Sortiments 2 und damit seinen veränderten Preis berechnen, wenn wir mit dieser mathematischen Betrachtung die Welt der Wirklichkeit zu erschließen vermöchten. Da, wie schon öfters betont, derartigen Gesetzen nur objektive Möglichkeit zukommt, verbietet sich die Methode der mathematischen Behandlung, zum mindesten jedoch der Schluß von einem arithmetisch-logisch richtigen Gedankengang auf seine wirtschaftlich-logische Richtigkeit und die Allgemeingültigkeit des Ergebnisses. Das würde soviel bedeuten, daß z. B. eine Preistendenz auf dem Grubenholzmarkt unbedingt und notwendig eine gleichsinnige, ja sogar bestimmt proportionierte, quantitativ bestimmbare Tendenz auf dem Bau- oder Schnittholzmarkt nach sich ziehen müßte. Im Ernst wird das jedoch niemand behaupten wollen.

Nachdem nun für einen Bestandteil des Wertszuwachsprozentes die Objektivität nicht nachzuweisen war, muß dieses als Ganzes ebenso seinen objektiven Charakter verlieren und gleichfalls alle aus ihm abgeleiteten Folgerungen (objektiver Zinsfuß). Diese Feststellung soll und kann uns jedoch nicht hindern, rein methodisch diesen einen Bestandteil, die Spannungsverhältnisse der Sortimentspreise oder auch die absoluten Beträge der Preise als konstant anzusehen, um die Bedeutung des Verlaufs des Massenzuwachses in isolierender Abstraktion zu untersuchen. Wir müssen uns nur stets bewußt bleiben, daß bei der Festlegung des Ausgangspunktes der Untersuchungen von der Gesamtheit der Erscheinungen der historischen Wirklichkeit abstrahiert wurde, daß alle Ergebnisse unserer Berechnungen unter einer Fiktion entstanden sind.

In meiner Dissertation[2]) habe ich im Rahmen der Theorie der statischen Grundgleichung und des Weiserprozentes den Einfluß des Verlaufs des Massenzuwachses, d. h. der Bestandesdichte auf die Produktionsdauer untersucht. Ganz allgemein — und ohne die Problematik der Ermittelung und des Verlaufs des Massenzuwachses zu berühren — zeitigte die Arbeit das Ergebnis, daß zufolge eines gesteigerten Massenzuwachsprozentes bei starker Durchforstung die Kulmination des Bodenertragswertes hinausgeschoben wird. Voraussetzungen dieses Ergebnisses sind allerdings gleiche Zinsforderung und Konstanz der Sortimentspreise. Gribkowski legt seinen Untersuchungen den Zuwachsgang intensiv erzogener Bestände zugrunde und ermittelt für die Umtriebszeiten 80 Jahre für Fichte, 90 für Kiefer, 120 für Buche und 140 für Eiche ein Verzinsungsprozent von p = 3, das er als ein objektives bezeichnet. Objektive Festmeterpreise konnten wir nicht anerkennen. Einen objektiven oder einen subjektiven Verlauf des Massenzuwachses zu konstruieren kann keinen Sinn haben. Der Massenzuwachs ist einmal eine biologische Erscheinung. Lediglich als solche, d. h. rein naturgesetzlich interessiert sie den Forstwirt nicht. Ihm kommt es immer auf die Verknüpfung mit kulturlichen Begriffen, mit Wirtschaftszielen an. Da es sich aber bei dieser Verknüpfung um die Einbeziehung subjektiver Größen handelt, können aus dem Ganzen nie objektive Ergebnisse hervorgehen.

Wir wenden uns jetzt der Untersuchung der Einflüsse zu, die von der Methode der Bearbeitung des Grundlagenmaterials auf die numerische Höhe der zu ermittelnden Größen ausgehen.

1. Eiche. Das Grundlagenmaterial zur Ermittlung der Sortimentsprozente ist durchweg hessischen Ertragsversuchsflächen entnommen. Auf seine Ungleichartigkeit habe ich bereits auf S. 370 ff. des Jahrgangs 1926 dieser Zeitschrift hingewiesen. Gribkowski hat dann mit diesen Sortimentsprozenten ohne weiteres die Massen der Schwappachschen Ertragstafel zerlegt. Aus dem Vergleich der Derb-

[2]) Bestandesdichte und Produktionsdauer. Forstw. Centralblatt 1924.

Digitized by Google

holzmassen und Bestandesmitteldurchmesser des verbleibenden Bestandes von Wimmenauer Lichtungsbetrieb II. Standortsklasse und Schwappach 1920, I. Standortsklasse, die Gribkowski übernommen hat, mit den Derbholzmassen und Bestandesmitteldurchmessern der Versuchsbestände, kann die Möglichkeit der Anwendung der Sortimentsprozente Gribkowskis auf die Schwappachschen Ertragstafelmassen geprüft werden (Übersicht 1).

Die Derbholzmassen, die Gribkowski in Tabelle IV (a. a. O. S. 358) für Eiche II. Standortsklasse angibt, entsprechen genau den Ertragstafelsätzen nach Schwappach Eiche I. Standortsklasse 1920 (S. 12 und 13)[3]. Schwappach hat seine 1920er Tafeln mit den Lichtungstafeln Wimmenauers[4] verglichen und aus den Angaben für die Alter 100 und 160 die Übereinstimmung Schw. I = Wi. II; Schw. II = Wi. III und Schw. III = Wi. IV hinsichtlich der Masse des verbleibenden Bestandes und dessen massenbildenden Faktoren, nicht aber in der Gesamtzuwachsleistung und den Durchforstungssätzen festgestellt, die bei Schwappach um 15—20% höher sind (Übersicht 2).

Es kann nun hier nicht unsere Aufgabe sein, diese Unterschiede ursächlich zu erklären und zu untersuchen,

[3]) Untersuchungen über die Zuwachsleistungen von Eichenhochwaldbeständen in Preußen, 2. Teil, 1906—1919. Neudamm 1920.

[4]) Ertragsuntersuchungen im Eichenhochwald, Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1913, S. 261 ff.

Übersicht 1.

Alter	Derbholz (fm) Wi	Schw	Derbholz der Versuchsbestände (fm)[5]					Alter	Bestandesmitteldurchmesser (cm)		Bestandesmitteldurchmesser der Versuchsbestände (cm)[6]					Durchmesser nach Gribkowski
100	297	301	181 60%	224 44%	269 89%	370 123%		100	36,6	34,9	36,0 (104)	36,2 (105)	37,8 (109)	36,7 (106)		36,7
120	328	331	244 74%	332 100%	355 107%	362 109%	429 130%	120	43,5	41,7	47,4 (136)	44,6 (129)	46,9 (135)	43,0 (124)	42,7 (123)	44,9
140	353	355	282 79%	312 88%	369 104%	448 126%		140	49,9	48,4	49,1 (142)	52,6 (155)	46,5 (134)	50,9 (148)		49,8
150	364	366	325 89%					150	53,0	51,8	50,7 (147)					50,7

[5]) Die Derbholzmassen und Bestandesmitteldurchmesser der Versuchsbestände sind der Tabelle I bei Gribkowski, Forstw. Centralblatt 1924, S. 346/47 entnommen. Die Prozente beziehen sich auf die Derbholzmasse nach Schwappach.

[6]) Die Bestandesmitteldurchmesser der Versuchsbestände werden nach der Durchmesserkurve der Schwappachschen Ertragstafel 1920, I. Standortsklasse, in den in Klammern beigefügten Altern erreicht.

Übersicht 2.

Vergleich Schwappach I mit Wimmenauer II[7]).

Alter	Verbleibender Bestand: Stammzahl Wi	Schw	Grundfläche (qm) Wi	Schw	Mittelhöhe (m) Wi	Schw	Mitteldurchm. (cm) Wi	Schw	Derbholz (fm) Wi	Schw	Sa. Vorerträge Derbholz (fm) Wi	Schw	Gesamtzuwachs Derbholz (fm) Wi	Schw	Laufd. jährl. Derbholzzuwachs (fm) Wi	Schw
100	200 90%	223	21,0 99%	21,3	27,8 104%	26,7	36,6 105%	34,9	297 99%	301	324 80%	405	621 88%	706	6,2 91%	6,8
120	141 88%	159	21,0 97%	21,7	30,2 106%	28,5	43,5 104%	41,7	328 99%	331	404 80%	505	732 88%	836	5,3 83%	6,4
140	107 89%	120	21,0 95%	22,1	32,2 107%	30,1	49,9 103%	48,4	353 100%	355	476 79%	605	829 86%	960	4,7 76%	6,2
150	95 90%	105	21,0 95%	22,1	33,0 107%	30,9	53,0 102%	51,8	364 100%	366	510 78%	653	874 86%	1019	4,5 78%	5,8

[7]) Wimmenauers Zahlen sind absolut und in Prozenten der Schwappachschen nachgewiesen.

Digitized by Google

inwieweit sie sich auf ein verschiedenes Wachstum (Rasseeigentümlichkeiten) oder die Methode der Ertragstafelaufstellung, insbesondere die Mittelwertsbildung zurückführen lassen. Wir nehmen für die Zwecke unserer Untersuchungen beide Ertragstafelreihen als gegeben hin. Die aus Übersicht 2 ersichtlichen Unterschiede in der Stammzahl — bei Wimmenauer 10% niedriger —, der Höhe — bei Wimmenauer 1,1 bis 2,1 m, d. i. $^1/_4$ bis $^1/_3$ Standortsklasse höher und den Vornutzungen — bei Schwappach 20% höher — rufen weitere Unterschiede hervor, die für die Ergebnisse unserer Betrachtung von grundlegender Bedeutung sind:

a) Den stärkeren Vornutzungen Schwappachs entspricht auch ein größerer Mitteldurchmesser des ausscheidenden Bestandes. Aus der verschiedenen Verteilung der Gesamtmassenerzeugung auf End- und Vornutzungen ergibt sich

b) ein verschiedener Verlauf des laufend-jährlichen Derbholzzuwachses und

c) ein verschiedener Verlauf des Derbholzmassenzuwachsprozents, wegen der Übereinstimmung der Derbholzmassen des verbleibenden Bestandes und der Verschiedenheit des laufend-jährlichen Derbholzzuwachses (a bis c vergl. Übersicht 3).

Nach den in den Übersichten 1 bis 3 enthaltenen Zahlen erscheint die Übertragung der an einigen hessischen Ertragsversuchsflächen gewonnenen, als Funktion des Bestandesmitteldurchmessers dargestellten Sortimentsprozente in der von Gribkowski gewählten Art unzulässig. Nach seiner Tabelle I, Sortimentsprozente entspricht dem 100jährigen Bestand eine Sortimentszusammensetzung von 11% III. Kl., 32% IV. Kl., 30% V. Kl. und 27% Brennderbholz bei einem Bestandesmitteldurchmesser von 36,7 cm. Nach diesen Prozenten kann aber keinesfalls die Masse des 100jährigen Bestandes nach Schwappach mit einem Bestandesmitteldurchmesser von nur 34,9 cm zerlegt werden, wie es Gribkowski in seiner Tabelle III durchgeführt hat. Das bedeutet soviel, daß dem gleichen Durchmesser bei Schwappach höhere Prozente der jeweils stärkeren Klassen entsprechen als bei Wimmenauer.

Von seinen Qualitätszuwachsprozenten sagt Gribkowski, daß Martin in seiner Forstlichen Statik 1918, S. 428 ff. ähnliche Zahlen angibt (S. 341).

Unterstellen wir nun für die Massenzuwachsprozente Wimmenauers den Qualitätszuwachs nach der Geldertragstafel Gribkowskis, dann ergibt sich wegen $\frac{H}{H+G} < 1$ für $p = 3\%$ eine

Übersicht 3.

Alter	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
	Mitteldurchmesser des ausscheidenden Bestandes (cm)											
Schw	12,2	16,8	19,7	22,4	25,2	27,5	32,3	35,7	40,8	45,1	48,9	52,2
Wi	8,8	12,3	15,9	19,5	23,1	26,7	30,3	33,9	37,4	40,7	43,9	47,0
	Laufend jährlicher Derbholzzuwachs (fm)											
Schw	10,0	10,2	9,6	8,8	8,0	7,2	6,8	6,6	6,4	6,2	6,2	5,8
Wi	—	9,3	8,1	7,5	7,1	6,6	6,2	5,8	5,3	5,0	4,7	4,5
	Derbholzzuwachsprozent											
Schw*	—	6,7	5,1	4,0	3,2	2,7	2,3	2,1	2,0	1,9	1,8	1,6
Wi	—	6,8	4,2	3,6	2,6	2,2	2,0	1,7	1,5	1,3	1,3	—
Gri**	—	6,7	5,1	4,0	3,2	2,7	2,3	2,1	2,0	1,9	1,8	1,6
Schw†	—	7,8	5,7	4,4	3,5	2,8	2,4	2,2	2,0	1,9	1,8	1,6

* Schw enthält die Prozente, die der 5jährig abgestuften Ertragstafel Schwappachs entnommen sind.
** Gri = Derbholzmassen-Zuwachsprozente nach Tab. IV bei Gribkowski (S. 358).
† Schw enthält die Prozente nach Zusammenfassung der Schwappachschen Tafelsätze zu 10jährigen Stufen. Dadurch ändert sich mit dem lz. auch das Prozent. Gribkowski hat in seine 10jährig abgestufte Tafel (Tabelle IV, S. 358) die für 5jährige Stufen gültigen Werte der Schwappachschen Tafel unmittelbar übernommen und dadurch für die jüngeren Alter geringere Werte erhalten.

Digitized by Google

finanzielle Umtriebszeit von 110 Jahren gegen 140 bei Gribkowski und für das Alter 140 ein Verzinsungsprozent von 2,7, dem ein $p = 2{,}5\,\%$ entspricht.

Übersicht 4.

Alter:	100	110	120	130	140
p_a	2,0	1,7	1,5	1,3	1,3
p_b	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4
p_{a+b}	3,5	**3,2**	2,9	2,7	2,7

Dieser veränderte Verlauf des Wertszuwachsprozents ist mit eine Folge, daß Gribkowski seine Sortimentsprozente nach Tabelle I ohne Berücksichtigung des Bestandesmitteldurchmessers lediglich nach dem Alter auf die Derbholzmassen der Schwappachschen Ertragstafel überträgt. Stellt man die Sortimentsprozente nach Gribkowski graphisch als Funktion des Bestandesmitteldurchmessers dar, dann ergeben sich für die Schwappachschen Bestandesmitteldurchmesser, d. h. für gleiche Alter wesentlich niedrigere Prozentanteile der jeweils stärkeren Sortimente.

Übersicht 6.

Alter:	90	100	110	120	130	140	150
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
a) Schwappach I	31,5	34,9	38,3	41,7	45,1	48,4	51,5
b) Wimmenauer II	32,9	36,6	40,1	43,5	46,8	49,9	53,0
c) Gribkowski III	32,7	36,7	40,5	44,9	47,6	49,8	50,7
Unterschied b/c . . .	−0,2	+0,1	+0,4	**+1,4**	**+1,2**	−0,1	−2,3

Aus Übersicht 4 ist zu ersehen, daß bei Unterstellung der Ertragstafel Wimmenauers der Kulminationspunkt für $p = 3\,\%$ in das Alter 110 fällt. Bereits in meiner Arbeit im Oktoberheft 1926 dieser Zeitschrift habe ich behauptet, daß in der finanziellen Rechtfertigung der gebräuchlichen Umtriebszeiten der Hauptholzarten — hier 140 Jahre für die Eiche — bei $p = 3\,\%$ eine petitio principii zu erblicken ist. Die positiven Differenzen von 1,4 bezw. 1,2 cm im Alter 120 bezw. 130, sowie die negative Differenz von 2,3 cm im Alter 150 (Übersicht 6) können durch ihren Einfluß auf die relative Höhe der Sortimentsanteile diese Behauptung nur erhärten. Die Auswahl des Grundlagenmaterials ist also ziemlich einseitig erfolgt.

Übersicht 5.

Alter	Gribkowski						Brenn-Derbholz	Schwappach						Brenn-Derbholz
	Durchmesser	Nutzholzprozent-Klasse						Durchmesser	Nutzholzprozent-Klasse					
	cm	I	II	III	IV	V	%	cm	I	II	III	IV	V	%
100	36,7	—	—	11	32	30	27	34,9	—	—	7	28	39	26
110	40,5	—	5	20	35	14	26	38,3	—	—	15	35	23	27
120	44,9	—	9	24	31	10	26	41,7	—	5	20	36	14	25
130	47,6	2	14	32	24	2	26	45,1	—	10	25	31	10	24
140	49,8	6	20	33	16	—	25	48,4	4	17	34	22	—	23
150	50,7	10	22	32	12	—	24	51,8	—	—	—	—	—	—*

* Konnte nicht ermittelt werden, da die Durchmesserkurve nach Gribkowski nur bis 50,7 cm geht.

Aus der graphischen Darstellung wie aus Übersicht 5 ist zu entnehmen, daß schon einer geringen Durchmesseränderung eine Verschiebung im Verlauf des Wertszuwachsprozents entspricht, die auf die Qualitätsziffer und damit auf das Wertszuwachsprozent von großem Einfluß ist. In dieser Hinsicht wird ein Vergleich der Bestandesmitteldurchmesser des verbleibenden Bestandes interessant.

Bei dem Versuch, die Übersicht 4 durch eine Bodenertragswertsberechnung zu ergänzen, fiel auf, daß Gribkowski für das Brennderbholz einen Nettofestmeterpreis nicht angegeben hat. Er konnte jedoch aus:

$$q_n = \frac{q(m_1 + m_2 + \ldots m_n) - (m_1 \cdot q_1 + m_2 q_2 + \ldots m_{n-1} \cdot q_{n-1})}{m_n}$$

berechnet werden, worin $m_1 \ldots m_n$ die Massen der

Digitized by Google

einzelnen Sortimente und $q_1 \ldots q_n$ die entsprechenden Nettofestmeterpreise bedeuten. Die Massen der einzelnen Sortimente gibt Gribkowski in Tabelle III an (S. 355), die Nettofestmeterpreise für Nutzholz auf S. 340 mit 210 M. für I. Kl., 120 M. II. Kl.; 70 M. III. Kl.; 50 M. IV. Kl. und 35 M. V. Kl. Die Berechnung ist für den Nebenbestand (ausscheidenden Bestand) durchgeführt (Übersicht 7).

2. Buche. Bereits bei der Besprechung des Grundlagenmaterials der Eiche konnten wir feststellen, daß von Gribkowski mehr als „ideale" Verhältnisse angenommen wurden. Insbesondere gilt das für die Nettofestmeterpreise und die dabei unterstellte Annahme, daß lediglich a-Holz, also Stämme bester, ausgesuchtester Qualität anfallen, ein Gedanke, der produktionstechnisch im ganzen Umfange nie zu verwirklichen sein wird.

Übersicht 7.

Alter	Nutzholz fm Klasse					Brenn-Derbholz	Sa. Nebenbestand	Qualitätsziffer	Geldwert des Nebenbestandes	Brennholzpreis
	I	II	III	IV	V	fm	fm	q M	M	M
30	—	—	—	—	13	3	16	8	128	— 109
40	—	—	—	—	36	9	45	9	405	— 95
50	—	—	—	—	46	16	62	10	620	— 62
60	—	—	—	—	45	20	65	11	715	— 43
70	—	—	—	—	40	21	61	13	793	— 29
80	—	—	—	—	33	22	55	16	880	— 12
90	—	—	—	2	31	18	51	20	1020	— 9
100	—	—	1	6	26	17	50	24	1200	— 5
110	—	—	4	11	18	17	50	29	1450	— 0,6
120	—	—	7	16	10	17	50	35	1750	+ 7
130	—	3	10	15	5	17	50	42	2100	+ 7
140	1	5	12	13	3	16	50	50	2200	+ 6
150	3	6	12	11	1	15	48	58	2784	+ 0,6

aus Tabelle IV. S. 358

Es liegt nicht in meiner Absicht, die Ursache dieser Preise zu ergründen. Auf jeden Fall hätte es auffallen müssen, daß bei einem Sortimentsanteil von 13 fm V. Kl. Nutzholz und 3 fm Brennholz bei einem Nettofestmeterpreis von 35 RM. für die V. Klasse sich für 16 fm Gesamtmasse nicht 128 M. Gesamtwert und damit 8 M. Qualitätsziffer ergeben können. Die kritische Betrachtung des bei der Eiche verwerteten Grundlagenmaterials führt also zu dem Ergebnis, daß Verschiedenheiten im Verlauf des Massenzuwachses, wie sie für die Ertragstafeln von Wimmenauer und Schwappach vorliegen, beträchtliche Schwankungen im Verlauf des Wertszuwachsprozents und damit große Unterschiede im Zeitpunkt der finanziellen Hiebsreife hervorrufen können (vergl. Übersicht 4).

Den gleichen Charakter weist das Grundlagenmaterial für die Rotbuche auf. Für diese Holzart sind von Wimmer[8]) Sortimentstafeln aufgestellt worden. Von diesen Sortimentstafeln sagt Wimmer auf S. 113 seiner Arbeit u. a., „daß diese Zahlen das Maximum an Nutzholz darstellen, das überhaupt ausgehalten werden kann".

Zunächst ist zu untersuchen, welche der Standortsklassen Wimmers der von Gribkowski am nächsten kommt. Die Derbholzmassen, die Gribkowski in seiner Tabelle III angibt, entsprechen genau den Beträgen nach Schwappach II. Standortsklasse, Tafel A, lockerer Schluß, 1911.

[8]) Wimmer, Ertrags- und Sortimentsuntersuchungen im Buchenhochwalde, 1914.

Digitized by Google

Übersicht 8.

Alter	Höhe (m)		Durchmesser (cm)		Derbholz verbleibender Bestand (fm)	
	Wi	Schw	Wi	Schw	Wi	Schw
40	12,8	12,4	10,3	7,0	122	97
60	19,2	18,9	18,6	12,7	279	216
80	24,5	23,9	25,1	21,7	398	282
100	28,0	27,8	31,5	28,2	489	331
120	30,2	30,8	36,8	33,0	553	371
140	31,3	33,2	42,1	39,7	588	395

Der Bestandesmittelhöhe nach stimmt die Ertragsklasse Wimmer II (Wi.) mit Schwappach II (Schw.) nahezu überein. Der Bestandesmitteldurchmesser und erst recht die Derbholzmasse des verbleibenden Bestandes weichen bei Wimmer stark nach oben ab. Wir vergleichen nunmehr die Sortimentsprozente nach Wimmer[9]) und Gribkowski[10]) für die II. Standortsklasse (Übersicht 9).

der einzelnen Klassen weichen jedoch stark voneinander ab. Die Nutzholzprozente Gribkowskis wurden vorwiegend in hessischen Ertragsversuchsflächen ermittelt; die angegebenen Mitteldurchmesser (in Übersicht 9) sind die arithmetischen Mittel der Werte der einzelnen Versuchsbestände. Trotz der geringeren Bestandesmitteldurchmesser der Schwappachschen Tafel (Übersicht 8) hat Gribkowski die Derbholzmassen dieser Tafel nach seinen Sortimentsprozenten in Sortimentsmassen zerlegt. So müssen einmal früheres Anfallen der stärkeren Sortimente, 25—300% höhere Nutzholzprozente in den stärkeren Klassen und außergewöhnliche Spannungsverhältnisse der Sortimentspreise ein langsameres Sinken des Wertszuwachsprozents und damit eine Hinausschiebung der finanziellen Umtriebszeit für ein bestimmtes p verursachen. Wimmer berechnet für die I. bis III. Standortsklasse und die Jahre 1909—1911 für $p = 3\%$ eine finanzielle Umtriebszeit von 70 Jahren[11]).

Man muß nach diesen Feststellungen den Versuch, aus dem Verlauf des Massen- und Wertszuwachsprozents quantitativ bestimmte Folgerungen von allgemeiner wirtschaftlicher Gültigkeit abzuleiten, ab-

Übersicht 9.

Alter	Wimmer								Gribkowski							
	Durchmesser cm	Nutzholzprozent							Durchmesser cm	Nutzholzprozent						
		Sa	Der Klasse							Sa.	Der Klasse					
			VI	V	IV	III	II	I			VI	V	IV	III	II	I
100	31,5	43	1	22	16	4	—	—	32,9	42	—	14	22	16	—	—
120	36,8	44	—	11	20	10	2	—	37,1	44	—	4	20	15	5	—
140	42,1	46	—	4	21	14	6	1	42,0	47	—	—	13	20	10	4

Wir ersehen aus dieser Übersicht einmal, daß Gribkowski wie bei der Eiche vor dem Alter 120 (dem kritischen Umtriebsalter) Mittendurchmesser angibt, die größer sind als diejenigen nach Wimmer. Die Gesamtnutzholzprozente sind praktisch gleich, die

[9]) Wimmer a. a. O. S. 116.
[10]) Gribkowski a. a. O. S. 354.

lehnen. Für die Fichte wollen wir uns die Arbeit ersparen, erst recht wird aber bei der Kiefer, deren akute Rassefrage als Ertragsfrage zu gelten hat, die Heterogenität des Grundlagenmaterials die Rechnungsergebnisse ebenso verschiedenartig beeinflussen.

September 1926.

[11]) Wimmer a. a. O. S. 128.

Das Flugzeug im Dienste der Forstwirtschaft.

Von Geheimrat Dr. Rebel, München.

Herr Forstmeister Krutzsch fordert mich abermals auf, Spezialistendetail zu besprechen.

Ich hatte mich klipp und klar geweigert, solches zu tun — aus folgenden Gründen: aus Rücksicht auf den forstlichen Leser, sodann weil vieles davon längst überholt ist, ferner weil ich hinsichtlich mancher Verbesserung nicht dazu berechtigt bin und vor allem deshalb, weil damit das Wesen der Sache gar nicht berührt wäre.

Die Frage muß doch lauten: Was ist wirtschaftlich und in der großen Praxis das Brauchbarste?

Krutzsch'ens übertriebene Qualitätsforderung zer-

Digitized by Google

schlägt aber die Wirtschaftlichkeit und läßt des Luftbildes größte Vorzüge nicht ausnützen.

Krutzsch befaßte sich in seinem ersten Artikel mit technischen Einzelheiten, die von der Münchener Stereographik damals schon überwunden waren; der Hauptsache verschließt er sich hartnäckig.

Ich weigere mich, auf sein totes Geleise hinauszufahren. —

Nachdem nun Krutzsch und Rebel lang genug das Wort gehabt haben, wird es erwünscht sein, von dritter Seite etwas zu hören.

Ich gestatte mir, zwei Kronzeugen vorzuführen, das bayer. Landesvermessungsamt und Herrn Geheimrat Dr. Finsterwalder, Professor an der technischen Hochschule, München.

* * *

Das bayer. Landesvermessungsamt war so entgegenkommend, eine Vergleichsmessung durchzuführen. Bei dem ausgewählten Objekt — das Urteil kann ja immer nur ein relatives sein — ergab sich ein mittlerer Fehler von + 5,1 m, das ist im Maßstab des Planes (1 : 5000) rund 1 mm.

Leider war die Wahl insofern ungünstig getroffen worden, als sich das Probegelände auf vier Katasterblätter verteilt. Beim Zusammenfügen von Katasterblättern ungleichen Alters gelingt es nämlich selten, eine eindeutige Übereinstimmung der Anschlußsituation zu erreichen. Die Unmöglichkeit, vier solche Katasterblätter verzerrungs- und verdrehungsfrei aneinanderzufügen, mußte deshalb für die Kontrollmessung Fehler zur Folge haben, die mit der Entzerrungs-Fehlerquelle nichts zu tun haben.

Außerdem darf ich noch darauf verweisen, daß nach dem Gaußschen Fehlergesetz kleinere Fehler relativ häufiger zu erwarten sind als größere.

Bei der amtlichen Kontrollmessung wurden für 22 Vergleichsstrecken festgestellt:

Fehler	von	0	bis	1	m	bei	1 Strecke
„		1	„	2	„	„	4 Strecken
„	„	2	„	3	„	„	4 „
„	„	3	„	4	„	„	6 „
„	„	4	„	5	„	„	3 „
„	„	5	„	6	„	„	1 Strecke
„	„	6	„	7	„	„	1 „
„	„	7	„	8	„	„	— „
„	„	8	„	9	„	„	— „
„	„	9	„	10	„	„	1 „
„	„	10	„	11	„	„	— „
„	„	11	„	12	„	„	— „
„	„	12	„	13	„	„	— „
„	„	13	„	14	„	„	1 „

Eine am gleichen Objekt seitens der Stereographik, München vorgenommenen Kontrollmessung hat bei 36 Vergleichsstrecken folgendes ergeben:

Fehler	von	0	bis	1	m	bei	17 Strecken
„	„	1	„	2	„	„	11 „
„	„	2	„	3	„	„	5 „
„	„	3	„	4	„	„	2 „
„	„	4	„	5	„	„	1 Strecke.

Der mittlere Fehler berechnete sich hier mit ± 2,25 m, im Plan 0,45 mm.

Die Stereographik hatte die Prüfung vorgenommen alsbald nach Fertigstellung des Bildplanes und bei regnerischem Wetter, wobei es nicht ausgeschlossen war, daß der Plan naß geworden ist, wodurch sich an einigen Stellen der Leim gelöst und das Mosaik etwas verschoben haben kann. Das Landesvermessungsamt hat dann 4 Monate später den gleichen, nun schon etwas beschädigten Bildplan kontrolliert. Anders ist die Verschleierung der Relativität und zumal das auffallende Herausfallen der beiden größten Fehler aus der Relativitätsreihe nicht zu erklären.

Normalerweise wird aber der Bildplan nur im Büro benützt. Ohne die zwei größten Fehler würde sich der mittlere Fehler auf 0,5 mm berechnen. Deshalb ist es bei voller Anerkennung des amtlichen Ergebnisses keine Schönfärberei, wenn im vorliegenden Falle der mittlere Fehler eher mit 0,5 als mit 1,0 mm angenommen wird.

Das Landesvermessungsamt schreibt:

„Die Forstverwaltung ist auf Grund der angestellten Untersuchungen nunmehr in der Lage, selbst zu beurteilen, ob eine derartige Genauigkeit des Planes für Forsteinrichtungszwecke ausreicht, insbesondere im Hinblick darauf, daß für die genaue Lagebestimmung der Katasterplan jederzeit zur Verfügung steht und im Bedarfsfalle an Stelle des Lichtbildplans treten kann. Unseres Erachtens sind die Vorteile, die der Lichtbildplan in der natürlichen Wiedergabe des Waldbestandes und seiner Einrichtungen bietet, so groß, daß die dem entzerrten Lichtbildplan anhaftende Ungenauigkeit der Lagedarstellung wohl in Kauf genommen werden könnte.

Die Genauigkeit des aus Lichtbildern herzustellenden Planes läßt sich erheblich steigern, wenn statt der Entzerrung die Auswertung der Bilder im Stereoplanigraphen vorgenommen wird. Diese Auswertung erfordert aber einen viel größeren Zeit- und Arbeitsaufwand und damit weit höhere Kosten. An Stelle des Lichtbildes tritt alsdann der gezeichnete Plan, und dadurch gehen die vorerwähnten Vorteile

Digitized by Google

verloren, die den entzerrten Luftbildplan im forsttechnischen Betrieb wertvoll machen". —

Herr Dr. Finsterwalder — NB.! einer der bekanntesten Pioniere und Praktiker der Luftbildmessung — hatte die Güte, an die Ministerial-Forstabteilung ein Gutachten abzugeben. Es lautet:

„Die Genauigkeit der Entzerrungen von Luftaufnahmen hängt wesentlich von drei Umständen ab:

1. von der Ebenheit des Geländes,
2. von der Sicherheit der Festpunkte und Linien, auf die sich die Entzerrung stützt,
3. von der Art des Entzerrungsgerätes und der Sorgfalt, mit der die Entzerrung vorgenommen wird.

Die Fehlerquelle 3 kann, gute Luftaufnahmen vorausgesetzt, auf den Betrag von wenigen Zehntelmillimetern der Karte, also auf die übliche Zeichenungenauigkeit, herabgedrückt werden, wenn entsprechend erfahrenes und gewissenhaftes Personal zur Verfügung steht.

Die Fehlerquelle 2 ist für bayerische Verhältnisse nach meinen Erfahrungen die bedeutendste[1]), weil dem bayrischen Forstvermessungswesen die Kontrollorgane für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Vermessungsausarbeitungen fehlen und selbst grobe Versehen jahrzehntelang unbemerkt oder wenigstens unverbessert bleiben. Hier ist es nun gerade die Luftaufnahme, und zwar schon in ihrer primitivsten Form der Entzerrung, welche auf grobe Versehen der Forstkarten aufmerksam macht und sie ausschaltet, wenn sie sich auf kleineren Umfang beschränken. Man kann geradezu sagen: Wenn die bei der Entzerrung verwendeten Forstkarten eine zwangsfreie Entzerrung der Luftaufnahmen zulassen[2]), dann ist das der beste Beweis für die Richtigkeit. Nach meinen Erfahrungen bedürfen die bayrischen Forstkarten noch einer sehr erheblichen Verbesserung der technischen Ausführung beim Druck zur Entzerrung und Berichtigung des Papiereinganges durch Meßquadrate u. dgl., ehe die Genauigkeit des Entzerrungsvorganges an sich auf Grund der in den Forstkarten gegebenen Anhaltspunkte genügend ausgenützt werden kann[3]).

Die Fehlerquelle 1 ist natürlich am wenigsten zu vermeiden und gegen sie richten sich vornehmlich die Einwände gegenüber dem Entzerrungsverfahren. Die Wirksamkeit dieser Fehlerquelle hängt von dem Höhenunterschied eines Geländepunktes gegenüber den zur Entzerrung verwendeten Festpunkten ab und sie wächst außerdem noch mit der Weitmaschigkeit des Netzes der Festpunkte und Festlinien. Es lassen sich infolgedessen auch kaum zahlenmäßige Angaben über die durchschnittlich zu erwartenden Fehler machen, höchstens solche über Maximalfehler, die aber, da sie in Wirklichkeit nie oder höchst selten auftreten, irreführend sind und das Verfahren schlechter erscheinen lassen, als es wirklich ist. Wenn man vom Hoch- und Mittelgebirge absieht, das für Entzerrung nicht in Frage kommt, sind größere Fehler, die um 2 mm herum betragen können, vorab in tiefeingerissenen Gräben zu erwarten, wenn diese keine Festpunkte enthalten. Steilkuppen werden viel eher mit Festpunkten bedacht sein, sodaß hier die an sich in gleichem Ausmaß möglichen Fehler weniger zu befürchten sind.

In jedem Falle ergibt der unvoreingenommene Versuch, die Entzerrung durchzuführen, was von dem Ergebnis an Genauigkeit zu erwarten ist, bezw. inwieweit sich das Ergebnis dem Rahmen der Festpunkte einfügen läßt. Insoweit bedeutet es immer noch eine Bereicherung des zugrunde gelegten Kartenmaterials. Nur der Versuch kann hier entscheiden.

Ich möchte dringend davor warnen, wegen zu befürchtender, ja selbst wegen schon festgestellter Ungenauigkeiten das Entzerrungsverfahren aufzugeben und durch die automatische Auswertung zu ersetzen. Um die größere Genauigkeit der letzteren zu erzielen, bedarf es genauer und besser markierter Festpunkte. Auf alle Fälle wird die Auswertung langsamer und teurer und, was die Hauptsache ist, es gibt die automatische Auswertung den Wald nur in Signaturen wieder und nicht im natürlichen Bild wie die Entzerrung. Ehe man diesen Vorteil aufgibt, wird man lieber manche Ungenauigkeit in Kauf nehmen. Bei der Wiedergabe des Waldes durch Signaturen ist man ganz auf die persönliche Auffassung des Mannes am Meßgerät angewiesen; man hat höchstens die Möglichkeit, vor der Auswertung gewisse Ausscheidungen auf Plattenabzügen vorzunehmen und deren Eintragung bei der Auswertung zu verlangen. Später auftretende Wünsche lassen sich nur mehr ganz unvollkommen berücksichtigen, während sich auf dem entzerrten Bilde jederzeit irgendwelche Eintragungen vornehmen lassen.

So sollte nach meiner Auffassung die forsttechnische Brauchbarkeit und nicht die maßstäbliche Richtigkeit darüber entscheiden, wieweit man sich der Entzerrung in unebenem Gelände bei Herstellung von Forstkarten aus Luftaufnahmen noch bedienen kann. Solange durch den Vorgang der Entzerrung weder gewisse Teile des bewaldeten Geländes doppelt oder andere gar nicht im entzerrten Bild wieder-

[1]) Das trifft nicht zu; siehe S. 161, Abs. 1.
[2]) Das war meistens der Fall.
[3]) Siehe S. 161, Abs. 1.

Digitized by Google

gegeben werden, läßt sich ein ausschlaggebender mathematischer Grund gegen das Verfahren nicht anführen.

Dr. Seb. Finsterwalder, Geh. Rat,
o. Prof. an der Technischen Hochschule."

Zu diesem ohnehin schlagenden Gutachten kann ich bezüglich Punkt 2 zudem noch berichtigen, daß sich unsere 10000 teiligen Kartensteine bisher in den meisten Fällen als brauchbar erwiesen haben. Soweit das künftighin nicht der Fall sein sollte, wird mit Hilfe einiger zuverlässiger Kontrollpunkte die Nadirpunkt-Triangulation erweitert und aus den Flugzeugaufnahmen heraus ein genau maßhaltiger Plan konstruiert, ohne daß weitere Kartenunterlagen benötigt wären. Die dadurch erwachsenden Mehrkosten betragen gegenüber den bisherigen Ausarbeitungs- (nicht Gesamt-) Kosten etwa 10 %.

Bisher wurde im Maßstab 1:10000 aufgenommen und ausgewertet.

Dank der inzwischen erreichten Vervollkommnung genügt aber nunmehr, um bei stereoskopischer Bildbetrachtung alle forstlichen Details scharf erkennen zu lassen, ein Aufnahmemaßstab von 1 : 15000. Dadurch lassen sich 33 % der Auswertungskosten einsparen.

Entzerrt wird nach wie vor in 1 : 10000.

Nach den neuesten Erfahrungen stellen sich die Kosten des Fluges, der Bilder und der Bildplanfertigung unter günstigen Verhältnissen, d. h. wenn das aufzunehmende Gelände vom Heimathafen des Flugzeuges nicht weit entfernt ist (z. B. Forstenrieder Park), auf 0,44 RM. je Hektar.

Mitteilungen.

Der Dampfpflug in der Forstwirtschaft.

In der modernen Landwirtschaft, die mit der höchsten Ausnutzung des Bodens und den geringsten Betriebskosten rechnen muß, ist bereits seit Jahrzehnten der Dampfpflug eine der wichtigsten Maschinen, der Sicherheitsfaktor in dem Bestellungsprogramm.

In der Forstwirtschaft wird der Dampfpflug dagegen noch immer viel zu wenig benutzt, obwohl bei dem plantagenmäßigen Anbau von Nutzhölzern in tropischen und subtropischen Ländern vorwiegend der Dampfpflug in Gebrauch ist.

Die Verwendungsmöglichkeit des Dampfpfluges in der Forstwirtschaft ist aber sehr beachtenswert. Das Fällen der Bäume erfolgt schneller und rationeller in der Weise, daß die Bäume mitsamt den Wurzeln durch den Dampfpflug aus dem Boden gezogen werden. Diese Methode hat nicht nur den Vorteil der Billigkeit und hohen Leistungsfähigkeit, sondern sie gestattet auch eine weit größere Ausbeute an Nutzholz, da man die Stämme unmittelbar an den Wurzeln abschneiden kann. Außerdem gewinnt man mühelos die Stubben und macht gleichzeitig den Boden vollkommen wurzelfrei, so daß die nachfolgenden Kulturarbeiten ungestört und ganz nach Wunsch ausgeführt werden können. Die gefällten Langhölzer und Stubben können auf einem Umkreis von etwa 450 m Radius mittels der Dampfpflug-Seile schnell auf einen Platz zusammengeschleppt werden, wo sie dann aufgestellt werden oder auch zum Abtransport bereitliegen können.

Sind aber die Bäume bereits mit der Hand gefällt und legt man mit Rücksicht auf die nachfolgenden Kulturarbeiten Wert darauf, daß die Fläche frei von Wurzeln und Stubben ist, so kann das Roden der Stubben mit den gesamten Wurzeln der Dampfpflug schnell und billig mit einer neuerprobten Vorrichtung ausführen. Ein bezw. zwei durch das Drahtseil hin- und hergezogene Schlitten mit zwei großen Seilrollen in gemeinschaftlicher Arbeit mit zwei gleichen losen Seilrollen erzeugen die vierfache Seilzugkraft des Dampfpfluges, so daß mehrere Stubben, auch selbst die stärksten, gleichzeitig vollkommen aus dem Boden gehoben werden können. Eine einfache, aber sinnreiche Schlingvorrichtung gestattet ein schnelles und bequemes Anschlingen bezw. Freimachen der einzelnen Stubben.

Die entstehenden Stubbenlöcher sind weit geringer als bei der Rodung mit der Hand.

Die Leistung beträgt etwa 50 Stubben in der Stunde. Bei dieser Gelegenheit werden die Dampfpflug-Lokomotiven mit einer wirksamen Ankervorrichtung an den Hinterrädern versehen, so daß sie selbst bei größter Zugleistung nicht rutschen.

Nach den vorher erwähnten zwei Methoden bearbeitete Kahlschläge ermöglichen jede Art von Bodenbearbeitung. Man kann also mit einem mehrscharigen Pfluge arbeiten und alsdann mit Kultivator und angehängter Spatenscheibenegge und mit doppelten Spatenscheibeneggen gut den Boden zerkleinern, wobei Unkraut aller Art vernichtet wird. Der Anbau von Lupinen zur Gründüngung ist zur besonderen Bodenverbesserung empfehlenswert. Das Unter-

Digitized by Google

pflügen der Lupinen geschieht auch zweckmäßig mit dem Dampfpflug. Hierbei wird eine Eisenschiene an dem Kipppflug angebracht, sodaß die Lupinen vor dem Unterpflügen zu Boden gepreßt werden. Häufig will der Forstmann die Stubben nicht entfernen, aber doch den Boden für neue Aufforstung herrichten. Auch für solche Fälle kann man vorteilhaft den Dampfpflug benutzen, und zwar kennt man für diese Arbeit zwei verschiedene Methoden.

Schwache und morsche Stubben können mit einem großen, einscharigen Kipppfluge umgepflügt werden. Ein Teil der Stubben wird dabei untergepflügt; ein Teil bleibt auf der Oberfläche liegen und wird wohl zweckmäßig abgesammelt.

Es ist aber auch möglich, mit einem Wühlgrubber, der auch etwa 50 cm tief den Boden unterwühlt und das Unkraut zerstört, Pflanzstreifen herzustellen. Das Gerät ist so gebaut, daß es durch die im Boden befindlichen Stubben nicht behindert wird. Ein Lockern oder gar Herausziehen der Stubben findet nicht statt. — Dieser Wühlgrubber, „Hauptschwein" genannt, ist für Motorschlepper-Betrieb von der Firma Abée & Bretz, Neubrandenburg gebaut, für Dampfpflug-Betrieb von der Firma A. Borsig, G. m. b. H., Berlin-Tegel.

Besonders vorteilhaft gestaltet sich in der Forstwirtschaft der Dampfpflug-Betrieb deshalb, weil als Heizmaterial Holz benutzt werden kann.

Es drängt sich nun die Frage auf, weshalb bei solcher hohen Wirtschaftlichkeit die Benutzung des Dampfpfluges im Forstbetrieb verhältnismäßig gering ist. Die Erfahrung lehrt, daß die Benutzung einer Maschine nicht immer durch den wirtschaftlichen Wert bedingt ist. Der Forstmann liebt seinen Wald in den Urformen der Schöpfung. Sein Ideal ist der sich selbst erneuernde Dauerwald. Schon der harte Schlag der Axt stört die göttliche Ruhe des Waldes. Wie ungeheuerlich ist erst das Geräusch der rastlos arbeitenden Maschine. Der Forstmann ist auch kein Maschinen-Fachmann. Man darf ihm nicht zumuten, daß er sich um die vielen Kleinigkeiten eines Dampfpflug-Betriebes kümmern soll. Darum müssen größere Betriebe mit eigenen Dampfpflügen einem Dampfpflug-Fachmann die Gesamtleitung eines solchen Maschinenbetriebes übertragen. Kleine Betriebe dagegen sollen einen Lohn-Dampfpflug in Anspruch nehmen, der ihnen für einen billigen Preis alle notwendigen Arbeiten ausführt.

Der Götterbaum oder Ailanthus, seine forstliche Bedeutung, besonders für Ödlandkulturen.

In der französischen Revue des Eaux et Forêts behandelt der südfranzösische Gutsbesitzer P. Gony ausführlich die forstliche Bedeutung dieses viel zu wenig gewürdigten, anspruchslosen Baumes (Ailanthus glandulosa), den man bei uns in Mitteleuropa fast nur in Parkanlagen und Gärten findet. Als solcher Schmuckbaum sei er zwar in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts auch in Frankreich eingeführt worden, wo er sich bis zu Seehöhen von 500 m recht gut akklimatisierte und infolge seiner geflügelten Samen sowie der üppigen Ausschlagskraft seiner Wurzeln auch auf andere Kulturgründe hin verbreitete. Die Kurzsichtigkeit des Großteils der dortigen bäuerlichen Bevölkerung habe ihn jedoch als forstlichen „Paria" wieder fast überall, wo er sich frei entwickelt hatte, ausgehauen, namentlich im Weltkriege, wo man erst auf seinen bedeutenden Holzwert für Tischlerei-, Wagnerei- und Wagenbauzwecke aufmerksam wurde, jedoch keine Zeit und Arbeitskraft fand, ihn nachzupflanzen.

Ein Nachteil seines Holzes bestehe allerdings darin, daß es leicht rissig wird und eine geringe Druck- und Biegungsfestigkeit besitzt. Es lasse sich jedoch leicht verarbeiten und polieren und unterliege weder Insektenschäden noch Witterungseinflüssen. Gony gibt an, daß er selbst im Jahre 1922 für einen Kubikmeter Rundholz von Ailanthus glandulosa 130 Franks bekommen habe.

Ferner hätten die in Frankreich unternommenen Versuche ergeben, daß dieses Holz sich auch zur Erzeugung von pâte à papier (Holzschliff zur Papiererzeugung) gut eigne und daß dessen Kohle, namentlich wegen der Leichtigkeit und Porosität des Holzes, gute Verwendung zur Herstellung von Schießpulver finde. Vor dem deutsch-französischen Kriege, um 1860, seien ferner die Ailanthusblätter sehr gesucht gewesen, da damals die Zucht des Ailanthusschwärmers oder -spinners bezw. seiner „Seidenraupe", Bombyx Saturnia Cynthia, aus dem Orient (Südchina, Himalajagebiet, Japan) eingeführt und im großen betrieben wurde. (In den genannten Ländern werden drei Arten Seidenspinner aus der Familie Phylosomia kultiviert.) Gony vertritt die Ansicht, daß sich diese Zucht, welche infolge geänderter wirtschaftlicher Verhältnisse wieder eingegangen sei, heute wieder lohnen würde.

Digitized by Google

In forstlicher bezw. waldbaulicher Hinsicht werden folgende Eigenschaften des Götterbaumes hervorgehoben:

Seine große Anspruchslosigkeit gegenüber der chemischen und physikalischen Beschaffenheit des Bodens, wobei allerdings zu nasse Böden auf sein Wachstum ungünstig einwirken. Auf steinigem, felsigem Boden gedeihe er auffallend gut. So sah Gony einen 6 m hohen Götterbaum, der aus den Spalten des Gemäuers einer Brücke hervorwuchs, und einen andern 7 m hohen, der ebenfalls der (kaum dreifingerbreiten) Spalte eines Kalkfelsens entsproß. Im allgemeinen zeige er ein außerordentlich rasches Wachstum, welches — an Höhe und Masse — jenes der meisten einheimischen Holzarten übertreffe.

Die wichtigste forstliche Eigenschaft bestehe jedoch in der völligen Immunität des Baumes gegenüber dem Verbiß durch die einheimischen Tierarten, namentlich des Weideviehs. Sowohl seine Blätter wie Zweige besitzen einen bitteren Beigeschmack, welcher die Tiere abschreckt und den Baum vor Schäden schützt, denen die Mehrzahl der übrigen Holzarten unterliegt.

Gony ist daher der Ansicht, daß sich dieser Baum besonders zur Wiederaufforstung der durch übermäßigen Weidegang entwaldeten und herabgekommenen Teile der französischen Alpen sowie der Cevennen eignen würde, wo man größere zusammenhängende Bestände in den niederen und mittleren Lagen unschwer heranziehen könnte. Besonders aber komme er für die Befestigung und Bewaldung der weitausgedehnten Dünen und Brachflächen am Golfe von Bordeaux, der bekannten „Landes", in Betracht, die nach jahrzehntelangen Anstrengungen endlich dem Meere abgerungen und mit Pinus maritima, halepensis usw. gebunden werden konnten, zum Teil aber ebenfalls durch übermäßige Weideausübung entwaldete Gebiete und Ödflächen darstellen. In der Gegend von Ardèche und Rhony kämen 80000 bis 500000 ha große derartige Grundstücke in Frage; hierbei würden sich die Aufforstungskosten sehr gering stellen, da bei Ailanthus glandulosa ein weiter Pflanzverband, etwa 15 bis 30 Pflanzen je Hektar, infolge der ganz bedeutenden Ausschlagskraft dieser Holzart genügt, um in kurzer Zeit den Boden zu decken und die leergebliebenen Stellen mit Wurzelausschlägen, also auf natürlichem Wege, zu schließen. In diesem Falle betrüge das Erfordernis je Hektar bloß 1 bis 2 Fr.; bei der großen Raschwüchsigkeit und leichten Selbstvermehrung läge die Rentabilität sonach auf der Hand.

Bei uns in Mitteleuropa, besonders in Mitteldeutschland, dürfte der Ailanthus noch kaum irgendwo zu forstlicher Bedeutung gelangt sein. Vielleicht fällt hier seine Frostempfindlichkeit einigermaßen in die Wagschale, obwohl dem Schreiber dieses erwachsene Baumindividuen inmitten eines frostreichen, breiten Hochgebirgstales von 750 m Meereshöhe, unmittelbar am Nordrande der Hohen Tauern bekannt sind, die selbst reichlich fruktifizieren. In gewisser Hinsicht, besonders wegen ihrer Anspruchslosigkeit, Wurzelsprossenbildung, Raschwüchsigkeit und schließlichen Überwucherung gegenüber andern Holz- und Straucharten könnte man sie mit der Robinie (Pseudo-Akazie) vergleichen, die dort, wo sie einmal ungestört Wurzel gefaßt hat, kaum mehr ausgerottet werden kann, wenigstens nicht durch bloßes Auf-den-Stock-setzen, meist aber selbst nicht durch Auskesseln der Wurzeln.

Übrigens scheint die Höhenlage für das forstliche Fortkommen des Götterbaumes — wie obiger Fall beweist, in dem die Früchte allerdings nicht immer ausreifen — mit 500 m ü. d. M. für Mitteleuropa nicht beschränkt zu sein. Dafür spricht vor allem schon der Umstand, daß diese Holzart, die mit ihren schöngefiederten, großen Blättern und traubenförmigen Fruchtständen ein Kind der Tropen zu sein scheint, in den höchsten Vegetationslagen des Himalaja beheimatet, somit gewiß an ein rauhes Klima gewöhnt ist.

In Böhmen (in der Gegend von Melnik a. d. Elbe) gedenkt man (städtische Forstverwaltung von Mšeno) versuchsweise größere, von der Nonne verursachte Kahlfraßflächen demnächst mit Ailanthus glandulosa aufzuforsten, und zwar auf schlechten Sandböden. Bezüglich der Samenbeschaffung hält man es für nicht ausgeschlossen, Himalajasamen zu bekommen, und zwar aus einer Klimazone, welche jener des Versuchsgebietes möglichst entspricht. Ungünstigsten Falles würde die Keimung, wie man annimmt, in letzterem gegenüber dem Heimatlande verzögert erfolgen und könnte somit der Frostgefahr vorgebeugt werden. Letztere sei jedoch nicht so bedeutend, da die von ihr gewöhnlich betroffenen Wurzeltriebe später meist wieder ausheilen würden.

Daß dieser Hochgebirgsbaum übrigens auch den Rauch, Staub und die verschiedenen Abgase der Großstadt ganz gut verträgt, beweist, wie Ingenieur Nechleba in der „Lesnická Práce" hervorhebt, dessen häufiges Vorkommen in den abgeschlossensten und schlechtest ventilierten Winkeln und Kleingärten von Wien, wo man selbst wahre Prachtexemplare von ganz bedeutender Höhe gar nicht selten antrifft.

Ob er sich bei uns zur Seidenraupenzucht im großen eignen, bezw. ob sich diese bei uns lohnen würde, mag allerdings dahingestellt bleiben.

Ing. J. Podhorsky.

Digitized by Google

Nochmals zur sächsischen Forstorganisation.

(Anmerkungen zur Erwiderung im Juliheft.)

1. Der von mir beanstandete Satz über die Tätigkeit der Oberforst- und Wildmeister dürfte außer mir noch manchem anderen Leser als ein Werturteil erschienen sein. Wenn nun auch Herrn Oberförster Blanckmeister seiner Erklärung zufolge ein solches Werturteil fern gelegen hat, so bestreite ich trotzdem noch die sachliche Richtigkeit jenes Satzes. Die Oberforstmeister der alten sächsischen Forstorganisation (bis 1816) waren im wesentlichen Verwaltungsbeamte im heutigen Sinne, nicht Inspektionsbeamte. Sie hatten Reviere unter sich, die man nicht als eigentliche Verwaltungsbezirke, sondern mehr als große und schwierige Schutz- und Betriebsbezirke ansprechen muß. Ich darf hierbei wohl auf meine Studie im Tharandter Jahrbuch (1917 S. 26—37, 1918 S. 91 bis 107) verweisen und hier nur die Stelle anfügen: „Bereits im 17., noch ausgeprägter aber im 18. Jahrhundert laufen in der Person des Oberforstmeisters die Fäden einer einheitlichen und großzügigen Verwaltung aller forstlichen und jagdlichen Angelegenheiten des ausgedehnten Bezirkes zusammen. Auch zahlreiche volkswirtschaftliche Fragen unterliegen seiner Bearbeitung usw." Auf Umfang und Vielseitigkeit dieser Verwaltungstätigkeit wies ich bereits im Märzhefte hin. Daß die Oberforstmeister keineswegs „wohl dann und wann einmal ihren Inspektionspflichten nachkamen, in der Hauptsache aber der Jagd huldigten", bleibt somit eine geschichtliche Tatsache, die jeder nachprüfen kann, der das von mir gewissenhaft verwertete reiche Aktenmaterial ebenso gründlich durcharbeitet.

2. Ich brauche nicht erneut zu betonen, auf welchen Teil der kurfürstlichen bezw. königlichen Amtswaldungen und auf welchen Zeitraum sich meine Darlegungen erstrecken. Doch möchte ich den Schlußsatz meiner Erwiderung im Märzhefte noch dahin ergänzen, daß der Wirkungskreis der übrigen Oberforstmeister jenes Zeitraumes gleichfalls erhebliche Anforderungen an deren Verwaltungstätigkeit gestellt haben dürfte. Jedenfalls wich die Organisation der Oberforstmeistereien (abgesehen von der teilweise abgetrennten Wildmeisterfunktion und von der teilweise fehlenden Funktion des Floßoberaufsehers) kaum wesentlich untereinander ab, d. h. die obererzgebirgische Oberforstmeisterei bildete keine besondere Ausnahme.

3. Daß die „forstwirtschaftliche Betätigung" damals (gemeint ist doch wohl das 17. und 18. Jahrhundert) hauptsächlich in „jagdlicher Betätigung" bestanden habe, das trifft mindestens für mein Teilgebiet nicht zu. Hier überwogen die verwickelten Geschäfte der Holzverteilung, die zahllosen Holz- und Weiderügen, Grenzsachen und sonstige nichtjagdliche Angelegenheiten teilweise bei weitem, und zwar sowohl beim Oberforstmeister wie bei den meisten Revierbediensteten. Der Jagddienst war zwar auch sehr wichtig und hochangesehen. Er erforderte aber, wie die Akten bekunden, gerade beim Oberforstmeister einen sehr umfangreichen Schriftverkehr, z. B. in den vielen und schwierigen Wilddeputatssachen, in jagdrechtlichen Streitfragen u. dergl., kurzum viel Verwaltungstätigkeit an dem beim Grünrocke von jeher nicht sonderlich beliebten Schreibtische. Zur eigentlichen waidmännischen Betätigung blieb dem leitenden Beamten bei seinem vielseitigen Innen- und Außendienste nicht allzuviel Zeit.

Einige Rückschlüsse darauf, daß in dieser Hinsicht die Verhältnisse bei den übrigen Oberforstmeistern ähnlich lagen, gestattet vielleicht die Tatsache, daß die so viele Verwaltungsarbeit erfordernden Wildpretsdeputate über das ganze Land „repartiert" waren. Übrigens war der Wildstand Kursachsens im 18. Jahrhundert teilweise so gering, daß wohl schon die herrschende Geldknappheit des Landes es verboten hätte, etwa 22 Oberforstmeister zu besolden, wenn diese keine wichtigeren Geschäfte hatten, als „in der Hauptsache der Jagd zu huldigen". Der Schwedeneinfall im Jahre 1706 und namentlich der siebenjährige Krieg hatte die Wildbahn stark beeinträchtigt. So heißt es im Jahre 1761, daß der Wildstand in allen Wildmeistereien des Kurfürstentums „greulich ruiniert" sei. Daß der Wildstand sich später höchstens sehr langsam erholte, dürfte u. a. daraus zu schließen sein, daß zwei bis drei Jahrzehnte nach dem für Sachsen so unheilvollen Kriege die „Hofstattlieferungen" an Wild immer mehr auch auf die von Dresden entfernt liegenden Wildmeistereien ausgedehnt wurden.

4. Der Hinweis auf das Gutachten vom Jahre 1849 erscheint nicht sehr glücklich gewählt, zumal sich der Leser ohne nähere Aufklärung über das Für und Wider jener Reformwünsche kein gerechtes Urteil bilden kann. Für unsere Streitfrage insbesondere kommt das Gutachten oder auch eine sonstige Äußerung aus so viel späterer Zeit nicht in Betracht, solange nicht darin etwas positiv Begründetes gegen Oberforstmeister aus dem Zeitraum vorgebracht wird, von dem wir beide ausgehen. Dieser Zeitraum umfaßt

Digitized by Google

das 17. und namentlich das 18. Jahrhundert und endet mit der im August 1816 für ganz Sachsen angeordneten Schaffung der Kreisoberforstmeistereien, also mit einer wesentlichen Änderung des Wirkungskreises und der Tätigkeit der höheren Forstbeamten. Wiesen schon die Kreisoberforstmeistereien eine ganz andere Organisation auf als die Oberforstmeistereien der alten Zeit, so sind letztere noch viel weniger mit den nach 1840 (aus den „Oberforsten" bezw. „Forstmeistereien") entstandenen späteren Oberforstmeistereien zu vergleichen. Als Zeugnis gegen meine Darlegungen kann somit das Cotta'sche Gutachten vom Jahre 1849 beim besten Willen nicht anerkannt werden.

Forstmeister Alfred Müller, Erlbach i. V.

Literarische Berichte.

Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns. Herausgegeben vom Staatsministerium der Finanzen, Ministerial-Forstabteilung.

16. Heft (aus Waldbau und Versuchswesen). München 1925.

17. Heft. Aus dem forstlichen Versuchswesen Bayerns. München 1926.

18. Heft. Reinhold, Gesamtwuchsleistung.

Wie im Juni-Heft 1924 dieser Zeitschrift, S. 280, bereits mitgeteilt wurde, hat die bayerische Ministerial-Forstabteilung die Veröffentlichung ihrer „Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns" fortgesetzt; sie hat aber insofern eine Änderung vorgenommen, als die wie vor dem Kriege in zwangloser Folge erscheinenden „Mitteilungen" sich von nun an auf textliche Abhandlungen beschränken werden, während für die Bekanntgabe des statistischen Stoffes vom Jahre 1913 ab eine neue Reihe besonderer Mitteilungen unter dem Titel „Forststatistische Jahresberichte der Bayerischen Staatsforstverwaltung" im Jahre 1924 eröffnet wurde.

Von diesen „Jahresberichten" sind bis jetzt 3 Hefte erschienen. Heft 1 umfaßt die Jahre 1913—18, Heft 2 die Jahre 1919—21 und Heft 3 die Jahre 1922 und 1923.

Im Jahre 1925 hat mit dem 16. Heft nach dem Kriege die Fortsetzung der „Mitteilungen" begonnen, und ihm sind inzwischen schon zwei weitere Hefte gefolgt.

Zur Orientierung sei erwähnt, daß von den vor dem Kriege erschienenen 15 Heften der „Mitteilungen" nur vier textliche Abhandlungen enthielten, nämlich:

1. Heft: Wirtschaftsregeln für das Forstrevier Neuessing;
   Grundlagen der Waldstandsrevision im Ilzertrift-Komplex;
   Wirtschaftsregeln für den Staatswald Hienheimerforst.
3. Heft: Instruktionen zur Ermittlung der Entschädigung für Staatswaldgrund zum Eisenbahnbau.
10. Heft: Forstarbeiter-Statistik.
11. Heft: Forsteinrichtungs-Anweisung.

Die drei nach dem Kriege erschienenen Hefte enthalten sehr wertvolle Abhandlungen aus dem Gebiete des Waldbaus und des forstlichen Versuchswesens.

Der Inhalt des 16. Hefts besteht aus:

A. Waldbauliche Grundsätze und Vorschriften für den Pfälzerwald.

B. Die Douglasfichte in Bayern von Dr. Harrer (aus dem forstlichen Versuchswesen Bayerns).

Das 17. Heft enthält folgende Abhandlungen aus dem forstlichen Versuchswesen Bayerns:

A. Dr. Gutmann: Durchforstungsversuche in Fichtenbeständen.

B. Dr. Gustav Krauß: Standortsbedingungen der Durchforstungsversuche im Sachsenrieder-forst.

C. Dr. Geiger: Untersuchungen über das Pflanzenklima.

Die Abhandlung Dr. Gerhard Reinholds im 18. Heft stammt ebenfalls aus der bayerischen forstlichen Versuchsanstalt und behandelt „Die Bedeutung der Gesamtwuchsleistung an Baumholzmasse für die Beurteilung der Standorts- und Bestandsgüte". Sie ist von Prof. Dr. Gehrhardt-Hann.-Münden im Dezember-Heft dieser Zeitschrift, S. 451 ff. eingehend gewürdigt worden.

Auf die übrigen Arbeiten kann hier des Raumes halber nicht näher eingegangen werden. Sie seien aber den Lesern dieser Zeitschrift aufs wärmste zum Studium empfohlen. Nur zur Abhandlung im 16. Heft „Waldbauliche Grundsätze und Vorschriften für den Pfälzerwald" sei noch bemerkt, daß zum ersten Male zusammenfassende „Hauptwirtschaftsregeln für den Pfälzer Wald" im Jahre 1843 auf-

Digitized by Google

gestellt wurden; im Jahre 1864 wurden sie ergänzt und neugefaßt. Für den Verband Fischbach wurden 1889 neue Wirtschaftsregeln festgesetzt, die alsbald für den ganzen Pfälzerwald an Stelle der Vorschriften von 1843/64 traten. Die vorliegende Neubearbeitung ist das Ergebnis der Zusammenarbeit einer größeren Anzahl von Amtsvorständen, der Regierungsforstkammer der Pfalz und der Ministerial-Forstabteilung in den Jahren 1921 bis 1923.

We.

Notizen.

Forstliche Saatgutanerkennung.

Verzeichnis der anerkannten Reviere.

(Fortsetzung.)

Vom Ortsausschuß **Hannover** sind anerkannt:

97. Mittelstendorf b. Soltau, Hofbes. Meyer, 15,0 ha Kiefer.
98. Hartem b. Fallingbostel, Hofbes. Hellberg, 20,0 ha Kiefer.
99. Hartem b. Fallingbostel, Hofbes. Wischmann, 15,0 ha Kiefer.
100. Hartem b. Fallingbostel, Hofbes. Gellermann, 2,5 ha Kiefer.
101. Tiedinghof b. Lingen (Ems), Hofbes. Tieding, 12,0 ha Kiefer.
102. Növenthin b. Suhlendorf, Kr. Uelzen, Hofbes. Flasche, 3,0 ha Kiefer.
103. Dalldorf b. Suhlendorf, Kr. Uelzen, Hofbes. Schulze, 2,0 ha Kiefer.
104. Bokel b. Sprakensehl., Kr. Isenhagen, Frau Dr. Tepelmann, 15,0 ha Kiefer.
105. Lütetsburg b. Hage (Ostfriesl.), Fürst zu Knyphausen, ca. 30,0 ha Kiefer und Tanne.
106. Meißendorf b. Winsen (Aller), Landkr. Celle, Heinr. Fricke, 10,0 ha Kiefer.
107. Hartmannshausen b. Winsen (Aller), A. Kohle, 50,0 ha Kiefer.
108. Meißendorf b. Winsen (Aller), Hugo Fricke, 5,0 ha Kiefer.
109. Marklendorf b. Schwarmstedt, Kr. Fallingbostel, Hermann Bäßmann, 5,0 ha Kiefer.
110. Marklendorf b. Schwarmstedt, Fr. Mente, 1,0 ha Kiefer.
111. Marklendorf b. Schwarmstedt, Heinr. Meinheit, 20,0 ha Kiefer.
112. Marklendorf b. Schwarmstedt, Heinr. Plesse, 10,0 ha Kiefer.
113. Marklendorf b. Schwarmstedt, W. Bäßmann, 12,5 ha Kiefer.
114. Marklendorf b. Schwarmstedt, Heinr. Bäßmann, 12,0 ha Kiefer.
115. Marklendorf b. Schwarmstedt, Wilh. Meinheit, 11,0 ha Kiefer.
116. Marklendorf b. Schwarmstedt, Gastw. H. Bäßmann, 5,0 ha Kiefer.
117. Marklendorf b. Schwarmstedt, v. Bestenborstel, 3,0 ha Kiefer.
118. Marklendorf b. Schwarmstedt, Fritz Lohmann, 3,0 ha Kiefer.
119. Marklendorf b. Schwarmstedt, Fritz Feddeler, 8,0 ha Kiefer.
120. Marklendorf b. Schwarmstedt, Heinr. Wunderding, 2,5 ha Kiefer.
121. Marklendorf b. Schwarmstedt, Fritz Meine, 2,5 ha Kiefer.
122. Westercelle b. Celle, Stöckmann, 11,0 ha Kiefer.
123. Jeversen b. Wietze, Kr. Celle, L. Hemme, 5,0 ha Kiefer.
124. Jeversen b. Wietze, W. Völker, 6,5 ha Kiefer.
125. Jeversen b. Wietze, H. Heuer, 6,4 ha Kiefer.
126. Jeversen b. Wietze, H. Helmers, 50,0 ha Kiefer.
127. Jeversen b. Wietze, H. Plesse, 10,0 ha Kiefer.
128. Jeversen b. Wietze, H. Bockhorn, 26,0 ha Kiefer.
129. Jeversen b. Wietze, Behnecke, 12,0 ha Kiefer.
130. Jeversen b. Wietze, Ferd. Heuer, 3,0 ha Kiefer.
131. Jeversen b. Wietze, H. Pralle, 4,0 ha Kiefer.
132. Jeversen b. Wietze, A. Lohmann, 3,5 ha Kiefer.
133. Müden, Kr. Celle, Hofbes. Hiestermann, 7,0 ha Kiefer.
134. Ilster b. Münster, Kr. Soltau, Hofbes. Winkelmann, 3,0 ha Kiefer.
135. Gröps b. Heber, Kr. Soltau, Hofbes. Röhrs, 1,0 ha Kiefer.

Vom Ortsausschuß **Halle** sind anerkannt:

136. Bärenthoren, Besitzer Kammerherr Dr. h. c. v. Kalitsch, Bärenthoren, Post Dobritz, Kr. Zerbst, Reviergröße 875 ha, für Kiefer.
137. Revier Parchen, Kr. Jericho II, 291 ha Kiefer;
138. Revier Rittleben, Kr. Salzwedel, 510 ha Kiefer. (Für beide Bezirke Besitzerin [Fideikomm.] Frau Mathilde v. d. Schulenburg in Gerbstedt, Mansfelder Seekreis.)
139. Waldbauverein Hohentramm u. Umg. (Stellv., Vorsitzender: Paul Schulz, Stapen, Kr. Salzwedel). 498 ha für Kiefer.
140. Waldbauverein Klötze (Vors.: Fritz Nieclov, Klötze, Altmark), 1437 ha für Kiefer.
141. Waldbauverein Schwiesau-Breitenfeld (Vors.: Fritz Beneke, Schwiesau, Post Zichtau (Altm.), 642 ha für Kiefer.

Vom Ortsausschuß **Münster** sind anerkannt:

142. Gräfl. Oberförsterei Velen i. W., Nordwestdeutsche Tiefebene.

Für Eiche, Quercus pedunculata, im ganzen 8,20 ha. Je 0,25 ha sind Quercus palustris und rubra. Es handelt sich um die Schutzbezirke Raesfeld 8d und 14c und Velen-West 152a und 153c.

Für Kiefer im ganzen 140,7 ha. Es handelt sich um die Schutzbezirke Raesfeld 4b, 5d, 6a—c, 7b, 9a, 10b, 11a und f, 12a, 16d, 26a, Velen-Ost 142c, 143g, 157a, 157c, Lünsberg 119d, Velen-West 151a, 160d, 175c, 176b.

143. Gräfl. Oberförsterei Wocklum (bei Balve i. W.), Sauerland. Höhenlage 350—450 m.

Für Buche im ganzen 61,7 ha. Es handelt sich um die Schutzbezirke Wocklum 1b, 2, 33b, 34c, Balverwald 51f, 52d, 72a.

Für Fichte im ganzen 39,4 ha. Es handelt sich um die Schutzbezirke Nieringsen 115b, 116b, 120a, 121c, 122b, 124d, 125d und h, 126b, 127d, 129b, 130a.

Digitized by Google

Neues vom Vogelschutz.

Der 18. Jahresbericht der „Staatlich anerkannten Versuchs- und Musterstation für Vogelschutz" von Dr. h. c. Frhr. v. Berlepsch, Burg Seebach, Kr. Langensalza, ist erschienen und wird an jedermann kostenlos abgegeben. Der Bericht der Station, die in erster Linie den Vogelschutz als Pflanzenschutz fördern und verbreiten will, enthält zwei wertvolle Neuerungen: An Stelle der eisernen Schraubennägel können zur Befestigung der Nisthöhlen am Stamm auch Nägel aus Hartholz verwendet werden. Damit hat jetzt der Forstmann die Möglichkeit, ohne jedes Bedenken die Nisthöhlen auch an Nutzstämmen aufzuhängen.

Ein weiterer Fortschritt ist die Imprägnierung der Holzhöhlen gegen fäulniserregende Pilze, wodurch die Lebensdauer der Höhlen ganz erheblich verlängert wird.

Die Station erteilt an jedermann unentgeltliche Auskunft (Rückporto erbeten!) unter der Anschrift: Vogelschutz, Seebach, Kr. Langensalza.

Forstwissenschaftliche Vorlesungen im Sommer-Semester 1927.

I. Universität Freiburg i. Br.

Hausrath: Forstliche Technologie (2stündig); Waldbauliches Seminar mit Lehrwanderungen (2stündig); Übungen im forstlichen Transportwesen (3stündig); Lehrwanderungen am Samstag. Wagner: Forsteinrichtung II. Teil (3stündig); Übungen in Forsteinrichtung (3stündig); Holzmeßkunde mit Übungen (3stündig); Kolloquium (1stündig). Weber: Waldbau I mit Lehrwanderungen (3stündig); Forstpolitik I (2stündig); Forstpolitisches Seminar (2stündig); Einführung in die Forstwissenschaft mit Lehrwanderungen (4stündig); Lehrwanderungen am Samstag. Lauterborn: Forstinsektenkunde (2stündig); Forstentomologische Übungen (2stündig); Forstentomologische Exkursionen. Helbig: Bodenkunde (3stündig); Bodenkundliches Seminar (2stündig); Tägliche Arbeiten im Institut für Bodenkunde für Fortgeschrittenere.

Die Vorlesungen über Naturwissenschaften, Rechtswissenschaft und Volkswirtschaftslehre hören die Forststudierenden gemeinsam mit den übrigen Studierenden.

II. Universität Gießen.

Borgmann: Waldwertrechnung und forstliche Statik, I. Teil (Theorie und Methoden) mit Übungen (4stündig); Forsteinrichtung II. Teil (Verfahren) mit Durchführung eines Lehrbeispiels im Walde (Praktikum) (7stündig); Planzeichnen (2stündig); Waldwegebau mit Übungen (2stündig); Forstliche Exkursionen. Vanselow: Waldbau II. Teil (3stündig); Waldbauliches Kolloquium (2stündig); Forstschutz (3stündig); Waldbauliche Exkursionen nach Vereinbarung. Weber: Geschichte der Forstwirtschaftslehre (3stündig); Forstwirtschaftspolitisches Seminar (2stündig). Köttgen: Forstliche Bodenkunde II. Teil (Angewandte Bodenkunde) (2stündig); Bodenkundliches Praktikum (2stündig); Arbeiten im Laboratorium (halbtägig, nach Vereinbarung); Bodenkundliche Lehrausflüge in den Gießener Stadtwald. Funk: Wald- und Parkbäume Europas mit Demonstrationen (3stündig); Pflanzenanatomie für Studierende der Forstwissenschaft mit Demonstrationen (1stündig); Pflanzenbiologische und pflanzengeographische Lehrwanderungen und Studienreisen. Dingler: Forstzoologie II. Teil, Insekten (3stündig); Forstzoologische Übungen (1stündig); Halb- und ganztägige Arbeiten für Fortgeschrittene; Forstzoologische Lehrausflüge.

Weitere Vorlesungen aus den Gebieten der Mathematik und Naturwissenschaften, Staats- und Rechtswissenschaften, Volks- und Privatwirtschaftslehre, sowie der Landwirtschaft hören die Studierenden der Forstwissenschaft gemeinsam mit den übrigen Studierenden.

Beginn der Immatrikulation: 21. April. Beginn der Vorlesungen: 25. April.

III. Forstliche Hochschule Eberswalde.

Albert: Bodenkunde II. Teil (4stündig) mit Lehrwanderungen; Bodenkundliches Praktikum für Fortgeschrittene. Eckstein: Insektenkunde (2stündig); Fischereiwirtschaft (1stündig); Zoologische Übungen und Lehrwanderungen. Krause: Liest im Sommer nicht. Liese: Vererbungsgrundlagen für forstliche Rassenzucht (1stündig). Noack: Morphologie und Biologie der Holzgewächse (3stündig); Systematik der Phanerogamen (1stündig); Botanisches Seminar, Botanische Übungen und Lehrwanderungen (1 Nachmittag). Schucht: Formationslehre und Gesteinskunde (2stündig); Geologische Lehrwanderungen. Schubert: Geodätisches Praktikum (2stündig und 1 Nachmittag); Ausgewählte Abschnitte der Physik (2stündig); Meteorologische Übungen (1stündig). Schwalbe: Organische Chemie (2stündig), Mineralogische Übungen (1stündig); Chemische Übungen (1stündig). Schwarz: Zeigt später an. Wolff: Ausgewählte Kapitel aus der allgemeinen Zoologie (1stündig). Görcke: Strafrecht (2stündig).

Dengler: Waldbau I. Teil (Ökologische Grundlagen) (3stündig); Forstliches Seminar (1stündig); Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten für Fortgeschrittene (täglich im Möller-Institut); Lehrwanderungen. Eckstein: Forstschutz gegen Tiere (1stündig). Hausendorff: Jagdkunde (1stündig). Hilf: Forstschutz (2stündig); Wissenschaftliche Betriebsführung(2stündig); Lehrwanderungen. Liese: Forstbotanische Übungen (1stündig). Lemmel: Forstpolitik (3stündig); Waldwertrechnung mit Übungen (4stündig). Schilling: Waldwegebau (1stündig). Schmidt: Samenkundliches Praktikum (halbtägig nach Vereinbarung). Schwappach: Methoden der Massen- und Zuwachsberechnung (1stündig). Wittich: Forsteinrichtungspraktikum (1stündig und 1 Nachmittag) Matschenz: Landwirtschaft (2stündig).

Die Vorlesungen beginnen in der zweiten Aprilhälfte.

Anmeldungen sind bis Anfang April schriftlich an die Forstliche Hochschule Eberswalde zu richten unter Beifügung des Reifezeugnisses und der Ausweise über Führung, Annahme für den Staats- oder Gemeinde- und Privatdienst, forstliche Lehrzeit, Hochschulstudium, sowie eines Lebenslaufes.

IV. Forstliche Hochschule Hann.-Münden.

Falck: Forstliche Mykologie (Di 11—1); Mykologische Lehrwanderungen, nach Verabredung; Wissenschaftliche Arbeiten im Mykologischen Institut (täglich). Gehrhardt: Forstliche Ertragslehre und Holzmeßkunde (Mo 11—1); Forstliche Statik (Di 8—10); Übungen im Walde (Di Nachmittag); Besprechung und Bearbeitung der Aufnahmen im Walde (Mi 8—10); Waldwegebaulehre (Mi 12—1); Forstliche Lehrwanderungen (Sonnabends). Frhr. Geyr v. Schweppenburg: Forstschutz (Do 8—9); Ausländische Holzarten und Sortenwahl in der Holzzucht (Do 12—1); Zoologische Übungen (Di 3—4); Ornithologie (Di 4—5). Godbersen: Forstpolitik (Di 10—11, Do 9—11); Volkswirtschaftliche Übungen (Do 11—12); Forstliche Lehrwanderungen (Sonnabends). v. Hippel-Göttingen: Strafrecht (Mi 10—12). Jahn: Systematische Botanik (Mo 9—10, Di 9—11, Fr 10—11); Botanische Übungen (Mo 3—4, Do 9—11); Botanische Lehrwanderungen (Fr Nachmittag und Sonnabends); Wissenschaftliche Arbeiten im Botanischen Institut (täglich). Mayer-Wegelin: Einführung in die Forstwissenschaft (Fr 11—12); Kolloquium über Forstbenutzung (Mo 10—11, Fr 12—1)). Oelkers: Waldbau 1: Wachstumsbedingungen des Bestandes (Do 5—7); Waldbau 2: Durchforstung und Verjüngung (Fr 9—11); Übungen im Walde (Fr Nachmittag); Forstliche

Digitized by Google

Lehrwanderungen in die Hauptwirtschaftsgebiete des westlichen Preußens (4wöchentlich Fr und So); Wissenschaftliche Arbeiten (nach Verabredung). Rhumbler: Insektenkunde (Mi 8—10, Do 8—9, Fr 8—10); Zoologische Lehrwanderungen (Do Nachmittag); Wissenschaftliche Arbeiten, (nach Verabredung). Rohmann: Physik (Do 11—1); Meteorologie (Mo 4—5); Mathematik nebst Übungen (Mo 5—6); Geodätische Übungen (Do Nachmittag). Schürmann: Erste Hilfe bei Unglücksfällen. Wichtigste Volkskrankheiten (Do 3—5). Sellheim: Jagdkunde (Mo 8—10); Kolloquium über Forstbenutzung (Mo 10—11, Fr 12—1). Süchting: Bodenkunde (Mo 8—9, Di 8—9); Mineralogie (Mo 10—11, Mi 12—1); Besprechung der Lehrwanderungen (Di 5—6); Wissenschaftliche Arbeiten im Agrikulturchemischen Institut (täglich). Bodenkundliche und geologische Lehrwanderungen (Sonnabends). Wedekind: Anorganische Experimentalchemie (Mo 11—1, Di 11—1); Einführung in die Pflanzenchemie (Di 6—7); Chemisches Seminar für Vorgerückte (Do. 6—7). Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten im Chemischen Institut (täglich außer Sonnabend Nachmittag).

Beginn der Vorlesungen: 26. April 1927.
Ende der Vorlesungen: 10. August 1927.
Anmeldungen: schriftlich an das Geschäftszimmer der Hochschule.
Tag der Einschreibung: 25. April 1927.
Pfingstferien: 2.—11. Juni 1927.

V. Forstliche Hochschule zu Tharandt.

Groß: Forstbenutzung (4stündig). Bernhard, Landforstmeister a. D. (beurlaubt). Wislicenus: Organische Chemie (3stündig); Kleines chemisches Praktikum (3stündig). Hugershoff: Höhere Analysis I. Teil (2stündig); Waldwegebau (2stündig); Vermessungsübungen. Busse: Übungen zur Holzmeßkunde. Münch: Forstbotanik (3stündig); Forstbotanisches Praktikum (2stündig); Forstbotanische Lehrausflüge. Prell: Forstzoologie I. Teil (2stündig); Zoologische Lehrausflüge. Wiedemann: Waldbau I. Teil (4stündig); Waldbauliche Lehrausflüge. Krauß: Forstliche Standortslehre (3stündig); Bodenkundliche Lehrausflüge. Raab: Volkswirtschaftspolitik (4stündig); Forstpolitik (4stündig). Martin: Forsteinrichtung (3stündig); Übungen in der Forsteinrichtung (3stündig). Hollbach: Rechtswissenschaft I. Teil (3stündig). Schreiter: Geologie (4stündig); Geologische Übungen (1stündig); Geologische Lehrausflüge. Gierisch: Biochemie (1stündig). Lorenz: Physiko-chemische Grundlagen der Naturwissenschaften (1stündig). Sachße: Einführung in die Forstwissenschaft (4stündig); Forstliche Übungen für Anfänger Bavendamm: Morphologie und Systematik der Pflanzen (3stündig); Botanische Lehrausflüge und Bestimmungsübungen (2stündig) Schmuntzsch: Leibesübungen.

Beginn des Sommerhalbjahres: 15. April 1927.
Beginn der Vorlesungen: 25. April 1927.
Ende der Vorlesungen: Ende Juli 1927.
Anmeldungen: schriftlich an das Rektorat.
Aufnahmen: bis 25. Mai 1927.

Deutscher Forstverein.

Mitgliederversammlung 1927 in Frankfurt a. M.

Den Mitgliedern wird vorläufig bekanntgegeben, daß nach Ausschußbeschluß die Mitgliederversammlung in Frankfurt a. M. am Sonntag den 21. August beginnen soll.

Sonntag, den 21. August: Begrüßung.
Montag, den 22. August: Vollversammlung.
Dienstag, den 23. August, vormittags: Teilversammlungen.
nachmittags: Maschinenvorführungen.
Mittwoch, den 24. August: Vollversammlung.
Donnerstag, Freitag und Samstag: Lehrausflüge
(Frankfurter Stadtwald, preuß. Oberförstereien Wolfgang b. Hanau, Wiesbaden, Chausseehaus, Königstein [Taunus], Rüdesheim [Niederwald], hess. Forstämter Kranichstein, Heppenheim a. d. Bergstr., Seligenstadt, bayer. Forstämter Rohrbrunn und Rothenbuch [Spessart]);
ferner Nachausflüge
nach Koblenz (Besuch der mit der Rheinausstellung verbundenen land- und forstwirtschaftlichen Ausstellung, preuß. Oberförsterei Kirchberg) und in die pfälzischen Anbaugebiete der Weymouthskiefer (bayer. Forstämter Trippstadt und Johanniskreuz).

An Verhandlungsgegenständen sind vorgesehen:

Für die Vollversammlungen:

1. Geschäftsbericht des 1. Vorsitzenden.
2. Wie sollen Wissenschaft und Praxis im forstlichen Versuchswesen zusammenarbeiten?
(Berichterstatter: Universitätsprofessor Geh. Hofrat Dr. Hausrath, Freiburg i. Br., Landforstmeister Staatsrat a. D. Dr. K. Weber, Konradsdorf b. Stockheim, Oberhessen.)
3. Die wirtschaftliche Bedeutung und waldbauliche Behandlung der Weymouthskiefer.
(Berichterstatter: Ministerialdirektor a. D. Dr. Wappes, München, Universitätsprofessor Dr. Vanselow, Gießen, Universitätsprofessor Geh. Reg.-Rat Dr. Freiherr v. Tubeuf, München.)
4. Bericht über die Ereignisse des Jahres auf dem Gebiete der Forstpolitik und über die wirtschaftliche Lage.
(Berichterstatter: Ministerialrat a. D. Dr. Kahl, Berlin; Hochschulprofessor Dr. Fr. Raab, Tharandt.)

Für Teilversammlungen (neben der Weiterbehandlung des Themas 1, falls dies in der Vollversammlung nicht zu Ende geführt werden kann) ist einstweilen in Aussicht genommen:

1. Über Waldtypen (Forstmeister Dr. Rubner, Grafrath, Oberb.).
2. Der wissenschaftliche natürliche Vogelschutz in seiner Bedeutung für Land- und Forstwirtschaft (Dr. Freiherr v. Berlepsch, Seebach, Kreis Langensalza).
3. Die Geologie des Ausflugsgebietes (Landesgeologe Dr. Schottler, Darmstadt).
4. Erläuterung der Maschinen-Vorführungen.
5. Erläuterung der wissenschaftlichen Ertragsuntersuchungen im Frankfurter Stadtwald (Forstassessor Dr. Künanz).
6. Die Samenbeschaffung in der Forstwirtschaft.

In der der Versammlung vorangehenden Woche soll in Konradsdorf (Oberhessen) ein Fortbildungskurs abgehalten werden.

Am 27. und 28. August sollen in Frankfurt a. M. in der Universität von hervorragenden Fachleuten allgemein bildende Vorträge (Wirtschaft, Geschichte, Kunst, Literatur) für Forstleute und Waldbesitzer abgehalten werden.

Anträge für Vorträge in den Teilversammlungen wollen tunlichst bald an den Unterfertigten gerichtet werden.

München, den 8. März 1927.
Franz-Josefstr. 30/I.

Der 1. Vorsitzende:
Dr. Wappes.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21, und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B., Joh. von Weerthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — C. A. Wagner Buchdruckerei A.-G., Freiburg i. B., Bertholdstr. 57/59.

Digitized by Google

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 103. Jahrgang Mai 1927

Waldbauliche Erfahrungen in den Hardtwaldungen des unteren Rheintales.

Von Oberforstrat Dr. Eichhorn, Karlsruhe.

I. Allgemeines.

Durch die badische Rheinebene von südlich Rastatt bis an die hessische Landesgrenze erstreckt sich in fast geschlossenem Zuge ein nach Standorts- und Bestockungsverhältnissen ziemlich einheitliches Waldgebiet von etwa 25000 ha, die sog. Hardtwaldungen. Sie liegen auf dem Hochgestade des Rheins, das aus der Stromniederung sich um 5 bis 10 m heraushebt, und verteilen sich auf die Forstämter Steinbach (Teil), Baden (Teil), Rotenfels (Teil), Rastatt (Teil), Ettlingen (Teil), Karlsruhe (Teil), Karlsruhe-Hardt (ganz), Graben (Teil), Bruchsal (fast ganz), Philippsburg (fast ganz), Schwetzingen (fast ganz), Wiesloch (Teil) und Weinheim (Teil).

Die für die Waldwirtschaft in Frage kommenden oberen Bodenschichten gehören in der Hauptsache dem jüngeren Diluvium an und bestehen aus Kies und Sand in mannigfacher Lagerung und Mischung. Längs der natürlichen Fluß- und Bachläufe und der künstlichen Abflußgräben, die das Gebiet in nordwestlicher Richtung durchziehen, finden sich lehm- und schlicküberlagerte Streifen. Da und dort haben sich Flugsanderhöhungen (Dünen) gebildet. Entscheidend für die Standortsgüte ist in erster Reihe die Höhe des Grundwassers, das bei mittlerem Stand auf sehr großer Fläche 5—6 m unter der Bodenoberfläche bleibt, manchenorts aber auch erheblich näher an die Oberfläche ansteigt und nicht selten sogar zutage tritt (Schluten). Von wesentlicher Bedeutung für die Bodengüte ist ferner das Anstehen der Kiesschicht unter der Oberfläche. Reicht sie näher als etwa 1 m an diese heran, so leidet der Baumwuchs und zwar vermutlich um so stärker, je mehr der mittlere Grundwasserstand unter die den Kies deckende Sandschicht zurückgeht.

Die Vegetationsperiode ist lang und warm. Bei einer an sich nicht unzureichenden jährlichen Niederschlagsmenge von durchschnittlich 600—700 mm entstehen nicht selten umfangreiche Schäden durch eine Trockenperiode im Frühling und Vorsommer. Auch die Spätfrostgefahr ist groß, während die Beschädigungen durch Schnee, Eis und Stürme als unerheblich bezeichnet werden können. Gewitterstürme im Sommer bringen fast mehr Windfallholz als Winterstürme, von denen in den letzten Jahrzehnten nur jene vom Winter 1910/11 infolge der vorhergehenden monatelangen Überschwemmung und der dadurch verursachten Bodendurchweichung größere Massen warfen.

Wenn auch die Hardtwaldungen von **katastrophalen** Insektenschäden seit Jahrzehnten verschont blieben, so lauert doch ein buntes Heer von Schädlingen in steter Bereitschaft zum Überfall, und es vergeht fast kein Jahr, ohne daß da und dort Bekämpfungsmaßnahmen einsetzen müssen. Mit Kiefernspinner, Nonne, Kiefernspanner, Forleule, den Wicklern an Forle und Eiche (Tortrix buoliana und viridana), dem Frostspanner und der Kiefernblattwespe muß stets gerechnet werden. Am erheblichsten vielleicht schadet aber mit seinem ununterbrochenen, von Jahr zu Jahr sich wiederholenden Fraß der Engerling.

Sehr stark leiden unter ihm die Forstbezirke Graben, Bruchsal, Philippsburg und Schwetzingen. In Graben wurde erstmals in den Jahren 1908 und 1912 nach dem Vorgange im pfälzischen Bienwald der Maikäferfang im großen unter Verwendung von Fangtüchern durchgeführt und nach längerer Unterbrechung durch den Krieg im Jahr 1924 wieder aufgenommen. Ein größerer Erfolg ist wohl infolge des starken Laubholzanteils an der Bestockung bisher ausgeblieben. Im Jahr 1924 wurde auch in dem Staatswald Schwetzinger-Hardt, Forstbezirk Schwetzingen, erstmals zum Fang mittels Tüchern geschritten, und zwar mit einem Ergebnis von über 6 Millionen Käfern, die ein Gewicht von etwa 80 Zentnern ausmachen. Die Kosten betrugen hier etwa 2200 RM. Vorausgesetzt, daß das Sammeln nur alle vier Jahre nötig fällt, kommt auf ein Jahr der geringe Aufwand von etwa 500—600 RM. Die Wirkung des Fangens scheint in Schwetzingen sehr günstig. Im 3. Fraßjahr (1926), das sonst den größten, auf viele Tausende von Reichsmark sich belaufenden Schaden bringt, war diesmal die Beschädigung auffallend gering. Allerdings liegen auch in der Schwetzinger Hardt die Ver-

Digitized by Google

hältnisse zum Maikäferfang wegen des spärlich in das Forlenmeer eingestreuten und meist schwächeren Laubholzes sehr günstig.

Vielleicht ist in der Bodenfräse ein geeignetes Werkzeug zur wenigstens ortweisen Vertilgung des Engerlings entstanden. Nimmt man die volle Bodenbearbeitung mit der Fräse auf 20 bis 25 cm Tiefe in einem Zeitpunkt vor, in dem der Engerling schon oder noch in der obersten Bodenschicht steht, so erscheint es durchaus möglich, daß bei der außerordentlich gewaltsamen Durcharbeitung des Bodens der Engerling fast ganz vernichtet wird. Auf diese Weise könnte man nahezu engerlingfreie Saat- und Ansamungsflächen gewinnen, für die, soweit die Bearbeitung im Spätsommer eines Flugjahres vorgenommen wird, 3 fraßfreie Jahre und nach etwaigem Neubelag noch ein weiteres fast unschädliches Jahr, im ganzen also 4 Jahre gesichert wären. Die Bearbeitung im Spätsommer des 2. Entwicklungsjahres stellt noch $2 + 1 = 3$ günstige Jahre in Aussicht, jene im Spätsommer des 3. immerhin noch $1 + 1 = 2$. Im Spätsommer des 4. Entwicklungsjahres verspricht die Bearbeitung keinen Erfolg, da der Engerling im 4. Jahr schon etwa Anfang August in die Tiefe geht. Vielleicht könnte man aber daran denken, die Saatflächen für das Flugjahr schon im Vorsommer des vorhergehenden Jahres mit der Fräse zu bearbeiten, doch müßte man dabei unter Umständen mit starkem Belag im bevorstehenden Flugjahre rechnen. Zwischenflugjahre mögen die Erwartungen enttäuschen, aber jedenfalls ist die Sache des Versuchs wert; und bei dem ungeheuren Engerlingschaden, der den Forstmann zur Verzweiflung bringen kann, muß jede Möglichkeit einer Abhilfe erprobt werden.

Unter den Pilzen sind Schütte, Kienzopf und Mehltau die Hauptfeinde. In dem an sich schweren Kampf ums Dasein, den die Jungpflanzen in der Rheinebene zu führen haben, bedeutet die Schütteerkrankung der Forlensaaten und Forlenansamungen — die Pflanzungen sind weniger gefährdet — nicht nur eine Verzögerung in der Entwicklung der Pflanzen und eine Störung der Wirtschaft, die mit der Verfügung über die Pflanzen gerechnet hatte und nun eine vorgesehene Kultur nicht ausführen kann, sondern es werden oft genug, so z. B. im Jahr 1926, die Jungforlen auf größerer Fläche zum Absterben gebracht. Daher darf die Bekämpfung der Schütte durch Bespritzen oder Bestäuben nie versäumt oder verspätet ausgeführt werden.

Der Kienzopf ist in den Forlenstangen- und -Baumhölzern sehr verbreitet. Wenn im Spätsommer da und dort in den Forlenbeständen die bestbekronten Stämme dürr werden, so darf man kecklich auf den Kienzopf als den Urheber raten. Man kann ihn in den jungen Durchforstungsbeständen nicht zeitig und energisch genug durch Aushieb der befallenen Stämme bekämpfen.

Gegenüber diesen beiden Hauptschädlingen spielen die Wurzelpilze (Trametes radiciperda und Agaricus melleus) zum Glück keine allzu bedeutende Rolle.

Der Mehltau stört auf das empfindlichste die Verjüngung der Eiche, besonders die natürliche. Er macht sich seit etwa 1910 bemerkbar und ist nach den Beobachtungen in seiner schädigenden Wirkung neuerdings vielleicht etwas schwächer geworden. Bekämpfungsmaßnahmen wurden bisher nicht ergriffen.

Zu den Gefahren, die den Hardtwaldungen durch Witterung, Insekten und Pilze drohen, kommen solche durch Menschenhand: Waldbrand, Streunutzung, Senkung des Grundwasserspiegels. Die Waldbrandgefahr ist groß infolge der fast jährlich im Frühling oder Frühsommer sich wiederholenden Trockenperiode und der nicht vermeidbaren großen Forlenkulturflächen. Die zahlreichen Waldbesucher aus der dicht bevölkerten Umgebung erhöhen die Gefahr, stellen aber auch in der Not des Waldbrandes eine große Schar von Helfern, sodaß Brandkatastrophen wie in Norddeutschland bisher nicht vorkamen, auch nicht wahrscheinlich sind. Die dichte Bevölkerung der Rheinebene ist auch die Ursache der übermäßigen Streunutzung. Diese nun schon zwei Jahrhunderte, in einzelnen Waldungen wohl noch länger geübte Nutzung hat die Wuchskraft und Gesundheit der Hardtwaldungen stark geschwächt. Ist der Schaden auch kaum feststellbar für kurze Zeiträume, so kommt er doch in der seit etwa 100 Jahren sich vollziehenden Verdrängung des Laubholzes durch die Forle zum bedauerlichen Ausdruck. In den Kriegs- und Nachkriegsjahren nahm indessen die Streunutzung dermaßen überhand, daß die schleichende Krankheit des Waldes, deren Grund natürlich nicht in der Streunutzung allein, sondern wohl in der Zusammenwirkung von Streunutzung, Senkung des Grundwasserstandes und ortweise vielleicht auch von Engerlingfraß zu suchen ist, einen akuten Charakter gewann. Auf großen Flächen wurde der Laubholzbestand fast vollständig dürr; vor allem starben Alteichen ab. Die Bilder der Verwüstung waren derart, daß sie auch auf den Laien ihren Eindruck nicht verfehlten. Der Haushaltausschuß des Landtags, der im Juni 1925 einen Teil der Hardtwaldungen wegen der Streufrage besuchte, billigte unter diesem Eindruck die Maßnahmen der Forstverwaltung zur Ver-

Digitized by Google

minderung der Streunutzung. Es ist ein unbestreitbares Verdienst des derzeitigen Landesforstmeisters Philipp, dieser Lebensfrage für den Wald endlich eine die Waldesinteressen besser wahrende Richtung gegeben zu haben.

Keine Gefahr zwar, aber eine ausgesprochene Erschwerung der Wirtschaft bedeutet der auf feuchterem Boden bei Lichtstellung sich rasch einfindende starke Graswuchs (Calamagrostis epigeios, Aira caespitosa, Holcus mollis). Besonders das letztgenannte Gras wirkt durch seine starke Rasenbildung vernichtend auf Saaten und Ansamungen und muß daher energisch bekämpft werden.

Die Hardtwaldungen als Einheit haben heute eine Bestockung von etwa 85 v. H. Nadel- und 15 v. H. Laubholz (Flächenanteile).

Die Nadelholzfläche nimmt fast ganz die Forle ein; Fichte und Lärche treten nur in sehr geringem Umfange auf. Die Fichte ist in diesem Gebiete nicht standortsgemäß und wird schon mit etwa 50 Jahren, ortweise auch bedeutend früher, rotfaul. Sie eignet sich aber gut für Auspflanzung größerer, da und dort infolge von Beschädigungen entstehender Lücken in Forlenstangenhölzern, wobei sie nicht allein dem waldbaulichen Zweck der Bodendeckung dient, sondern auch sehr beachtenswerte Erträge liefert. Denn sie wird in allen Stärken vom Bohnenstecken bis zum schwachen Bauholz gut bezahlt. Nur ist sie infolge ihrer Wertschätzung besonders stark dem Diebstahl ausgesetzt (Christbäume!). Die Lärche dürfte bisher zu Unrecht im Anbau vernachlässigt worden sein. Man kann sie gut gedeihend in allen Altersstufen bis zum hiebsreifen Stamm feststellen An Höhenwuchs und Stammform übertrifft sie fast überall die Forle Es sollte daher jeder Forlensaat etwas Lärche beigemischt werden, etwa im Verhältnis von 1 kg Lärchen- zu 4 bis 5 kg Forlensamen. Auch die weitständige Einpflanzung in Hainbuchenaufschlag (4 : 4 oder 5 : 5 m) ist zu empfehlen. Streng zu beachten ist die grundsätzliche und rücksichtslose alsbaldige Entfernung jeder an Krebs leidenden Lärche, da nur auf diesem Wege die Gefahr der Ansteckung beseitigt und das Gedeihen der Lärche gesichert werden kann.

Die Weißtanne und die ausländischen Nadelhölzer (Weymouthskiefer, Douglasie, Thuja usw.) sind bis jetzt nur vereinzelt vertreten und werden etwa außer der Douglasie wohl schwerlich künftig eine wichtige Rolle hier spielen können.

Vor etwa 100 Jahren war in den Hardtwaldungen das Laubholz (Hainbuche, Eiche, Rotbuche, Esche, Erle, Linde, Ahorn usw.) so stark verbreitet, wie heute die Forle. Die Gründe des starken Laubholzrückganges dürften indessen nicht in der Bodenverschlechterung allein, sondern auch in gewissen Maßnahmen der Forstwirtschaft zu suchen sein. Manche Flächen sind wohl ohne triftigen Grund, manche infolge Fehlschlagens der ursprünglich angestrebten Laubholznachzucht dem Nadelholz zugefallen. Da das Rheintal nach seinem Klima als Laubholzgebiet angesprochen werden kann, so muß das Ziel der heutigen Forstwirtschaft darauf gerichtet sein, die für Zucht der Edellaubhölzer wirtschaftlich geeigneten Flächen diesen zu erhalten und zurückzugewinnen.

Die heute meistverbreitete Laubholzart ist die Hainbuche. Ihr fällt im unteren Rheintal die Rolle einer Mutter des Waldes zu. Die Verbreitung der Rotbuche, der sonst diese Bezeichnung zukommt, wird durch den Spätfrost so sehr gehemmt, daß mit ihrer natürlichen Verjüngung auf größerer Fläche nur unter ausnahmsweise günstigen Bedingungen einmal zu rechnen ist. Im Gegensatz dazu darf man die Hainbuche, die gegen die vielen Gefahren der Hardtwaldungen am besten sich durchzusetzen vermag, als die einzige Holzart bezeichnen, mit deren natürlicher Verjüngung auf den durch die Streunutzung verarmten Böden man ohne jede Bodenvorbereitung fast bestimmt rechnen kann. So wertvoll aber ihre Hilfe bei der natürlichen und künstlichen Verjüngung der anderen Holzarten ist, so wird sie doch auch vielfach lästig als Bedrängerin der anfangs von ihr Geschützten und Geförderten und verursacht eine unausgesetzte, langjährige Bekämpfung durch Reinigung, Läuterung und Durchforstung. Ihre bodenpflegliche Wirkung ist wohl nur im Zusammenwirken mit der Forle völlig befriedigend, dagegen nicht im reinen Bestand und nicht in Mischung mit den Laublichtholzarten Eiche und Esche. Für diese beiden taugt eine Beimischung von Buche, deren Blattabfall langsamer als jener der Hainbuche sich zersetzt, weit besser zur Erhaltung eines guten Bodenzustandes.

Für die deutsche Eiche, die früher die Hauptholzart bildete, sind heute nur noch verhältnismäßig kleine Flächen standortsgemäß. Auf geringerem Standort empfiehlt sich als Ersatz die allerdings nicht gleichwertige Roteiche.

Die Esche gedeiht sehr gut auf ihr zusagenden frischen Bodenstellen, leidet aber stark unter Spätfrost.

Zum Anbau der Erle bieten die zahlreichen feuchten und nassen, häufig der Überschwemmung ausgesetzten Stellen reichlich Gelegenheit.

Die Linde ist noch hie und da in älteren Stücken vertreten. Besonders stattliche, hochragende sind im

Digitized by Google

Forstbezirk Graben, Distrikt Kammerforst, zu sehen. Die weitere Verbreitung dieses schönen, echt deutschen Baumes ist sehr erwünscht.

Im Gegensatz zu der Linde sind schöne alte Ahorne selten zu finden. Häufig zeigt der Ahorn schon im Alter von 30—40 Jahren Erscheinungen des Rückganges. Besonders zu bemerken ist das Aufplatzen der Rinde in Längsrissen, wodurch rasche Fäulnis des Schafts verursacht wird (Forstbezirk Karlsruhe, Distr. Fasanengarten). Sehr schönen Ahornwuchs kann man in dem Favoritewäldchen, Forstbezirk Rastatt, feststellen. Beachtenswert ist der Ahorn durch sein frühzeitiges Samentragen. Seine Beimischung ist deshalb besonders auf größeren Forlenverjüngungsflächen (Vorbau auf Keilmitte) zu empfehlen[1]).

Von großer Bedeutung ist seit einigen Jahrzehnten die kanadische Pappel und ihre Abart, die Populus robusta, geworden. Die letztere zeigt bessere Wuchsform, dagegen soll ihr Holz gegenüber dem der kanadischen weniger begehrt sein.

Erstaunlicherweise sind noch keinerlei Versuche mit dem Anbau des Nußbaums (Juglans regia) gemacht worden. Es ist kaum zweifelhaft, daß er trotz der Spätfrostgefahr zwischen der Hainbuche in die Höhe käme. Man würde beim Anbau wohl am besten in der Weise vorgehen, daß man angekeimte Nüsse in jungen, nicht zu dichten oder durchgerupften Hainbuchen-Anflug gruppenweise, etwa im 2 m-Verband, einlegt.

Die seit etwa 100 Jahren sich vollziehende Zunahme des Forlenanteils an der Bestockung hat ihren Abschluß heute noch nicht erreicht. Es sind noch manche mit Laubholzaltbestand bestockte Flächen zur Umwandlung im Forlenwald reif. Doch werden auch wohl manche heute eine reine Forlenbestockung tragenden Flächen künftig dem Laubholz zurückgewonnen werden können.

II. Die Bestandsbegründung.

A. Auf natürlichem Wege.

Allgemeines.

Bei Betrachtung der Bestandesbegründung in den Hardtwaldungen ist zu beachten, daß diejenigen Holzarten, auf deren Nachzucht das Hauptgewicht zu legen ist, teils ausgesprochen lichtbedürftig sind (Forle, Lärche, Douglasie, Eiche, Erle), teils lichtliebend (Esche, Ahorn). Als Holzart für den Grundbestand kommt nur die sich leicht über große Flächen verjüngende, schattenertragende Hainbuche in Betracht. Die Rotbuche gelangt, wie schon erwähnt, unter der schädigenden Wirkung der Spätfröste meist nur in kleinen reinen Gruppen oder einzeln zwischen Hainbuchenaufschlag zur Entwicklung.

Die gruppenweise Verjüngung, die ihrer Natur nach langsam verläuft, müßte das Überhandnehmen der Hainbuche außerordentlich begünstigen. Dies ist aber unerwünscht, da die Hainbuche eine geringe Massenleistung aufweist, wenn ihr Holz auch begehrt ist und gut im Preise steht. Um das Lichtbedürfnis der das Hauptziel der Wirtschaft bildenden Lichtholzarten zu befriedigen, muß die Verjüngung rasch und zielbewußt durchgeführt werden. Hat sich zudem erst einmal eine Hainbuchenbesamung eingestellt, so gilt es Eile, daß sie einem nicht über den Kopf wächst; denn sie behauptet sich zähe gegen alle Gefahren und zeigt ein erstaunlich rasches Jugendwachstum. Den hieraus entspringenden Erfordernissen genügt am besten die saumweise Verjüngung, entweder in Form des Keilsaums oder des rechteckigen Außensaums, welch letzterer bei der mäßigen Niederschlagsmenge und der großen Sommerhitze zweckmäßig von Norden gegen Süden weiterschreitet.

Natürlich entstehende, brauchbare und geeignet gelegene Verjüngungsgruppen erwünschter Holzarten werden in den Grenzen des Notwendigen gepflegt und, soweit zu Vermeidung eines Steilrands erforderlich, langsam erweitert, um später von dem vorrückenden Saum aufgenommen zu werden. Nie aber dürfen unregelmäßige Löcherhiebe zur Herbeiführung von Besamung geführt werden. Sie zeitigen erfahrungsgemäß fast immer Gras- oder Unkrautwuchs, bestenfalls Hainbuchenbestockung.

Beim Keilsaumverfahren muß die Tatsache, hie Halbschattholzart Hainbuche, hie Lichthölzer, sich auf die Form des Keils auswirken. Der lange schmale Keil begünstigt die Ansamung und Entwicklung der Hainbuche stark und erschwert den wichtigen und wertvollen Lichtholzarten den Kampf ums Dasein, in dem ihnen die Hainbuche an sich schon überlegen ist. Daher muß der Keil eine lange Grundlinie und eine geringe Tiefe erhalten, sodaß er ähnliche Lichtverhältnisse gewährt wie der rechteckige Außensaum. Auf letzterem finden die ausgesprochenen Lichtholzarten (Forle, Lärche) wohl die ihnen am meisten zusagenden Lichtverhältnisse, müssen aber in der Jugendzeit auch hier gegen die Bedrängung durch die Hainbuche geschützt werden. Keilartige Vor-

[1]) In den badischen amtlichen „Richtlinien für Erziehung und Verjüngung der Hochwaldungen" (1925) und in besonderer Verfügung vom 29. April 1925 ist die Förderung von Linde und Ahorn ausdrücklich vorgeschrieben.

Digitized by Google

griffe in das Altholz ermöglichen beim Außensaum die Begünstigung der Hainbuche sowie den Voranbau von Ahorn, Linde, Buche, Roteiche usw.

Es ist natürlich ein grundlegender Unterschied, ob — wie in Tannen- und Fichtenwaldungen — die durch eine stetige Bestandspflege anzustrebende Besamung von den Holzarten stammt, die auch im neuen Umtrieb das Hauptziel der Wirtschaft bilden, oder ob die Hauptbesamung eine Holzart ist, die nur eine Nebenrolle spielen darf, wie die Hainbuche. Wo auf großer Fläche die Hainbuche sich angesamt hat, ist der Wirtschafter nicht mehr Herr über das Tempo der Verjüngung. Hier heißt es dann, sich auf rasche Räumung des Altholzes und künstliches Einbringen der erstrebten Holzarten einzustellen. Will der Wirtschafter die Verjüngung nach seinem Willen leiten, so bedarf es einer vorsichtigen, zonenweisen Bemessung der für die Auflichtung bestimmten Verjüngungsfläche. Auf dem noch nicht zu demnächstiger Verjüngung kommenden Bestandsteil muß der Schluß mit Hilfe des Zwischen- und Unterstandes sorglich gewahrt bleiben. Das Auflichten langer Keilmittellinien, womöglich alle 80 m durch eine ganze Abteilung, ist gefährlich, sofern das Vorkommen der Hainbuche im Altholz eine reichliche Hainbuchenbesamung erwarten läßt.

Wo also an zu verjüngenden Beständen kein Mangel ist und die Verjüngungstätigkeit an verschiedenen Stellen einsetzen muß, tut man gut, die Verjüngung in Außenstreifen mit Vorgriffen oder im flachen Saum zu beginnen, weil man auf diesem Wege die Zügel am festesten in der Hand behält.

Die Wirklichkeit macht natürlich sehr häufig einen Strich durch die besten Verjüngungspläne. Man wird in Waldungen mit reichlicher Hainbuchenbeimischung nur selten einen Altholzbestand zur Verjüngung in Angriff nehmen, in dem nicht der Hainbuchenjungwuchs gruppen- und flächenweise in allen Stadien des Jugendalters zu finden ist. In der Oberen Lußhardt, Forstamt Bruchsal, hat in dieser Hinsicht besonders das Jahr 1910 starke Spuren hinterlassen. Ein großer Teil der Oberen Lußhardt stand von Juli 1910 bis Anfang 1911 unter Wasser. Zahlreiche Bäume, vor allem Eschen und Hainbuchen, starben unter der Wirkung des Wassers ab. Dazu kam ein erheblicher Windwurfschaden; denn in dem durchweichten Boden konnten die Bäume auch wenig heftigen Winterstürmen keinen Widerstand leisten. In die so entstandenen Lücken hat sich überall die Hainbuche eingedrängt. Ähnlich, wenn auch in kleinerem Maße, spielt sich der Vorgang fast stetig ab. Es bleibt, will man nicht der Hainbuche eine unerwünschte Verbreitung zugestehen, kein anderer Weg, als die Hainbuche auf etwa $^1/_2$ m zurückzuschneiden und mit den erstrebten Edelhölzern (Eiche, Esche, Erle, Ahorn usw.) zu durchpflanzen. Die Kosten dieses Verfahrens haben sich, da das Zurückschneiden zum großen Teil durch die Unterbeamten oder von Waldarbeitern, und zwar von letzteren gegen das anfallende Reisig geleistet wird, bisher in mäßigen Grenzen gehalten. Die eingepflanzten Edelhölzer müssen natürlich gegen die rasch nachwachsende Hainbuche geschützt werden, aber der Erfolg ist gut, und nachteilige Einflüsse durch Wurzelkonkurrenz sind nicht nachzuweisen. Vielmehr ist im Gegensatz zu der Entwicklung auf freier Fläche, wo meistens sehr rasch ein das Wachstum hemmender Grasfilz sich bildet, überall zwischen der Hainbuche ein froher Wuchs der Lichthölzer festzustellen. Auch bietet die Hainbuche außer der Bodendeckung Schutz gegen den Engerling.

Schöne Hainbuchen-Vorwuchsgruppen können erhalten bleiben.

In der natürlichen Verjüngung nimmt zurzeit der Forstbezirk Karlsruhe-Hardt eine Sonderstellung ein. Hier, in den ehemaligen Hofforstbezirken Karlsruhe und Friedrichstal (bis 1919), ist der unvorbereitete Boden für Ansamung nicht nur der Hainbuche, sondern auch der Eiche und Forle weit empfänglicher und der Jungwuchs weit wuchskräftiger und widerstandsfähiger als sonst in den Hardtwaldungen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß diese Erscheinung mit dem fast völligen Unterlassen der Streunutzung, das hier mindestens seit vielen Jahrzehnten durchgeführt wurde, zu erklären ist. Die oberen Bodenschichten bieten hier der Besamung eben ganz andere Entwicklungsbedingungen, als sie auf den durch jahrhundertlange Streunutzung verhagerten und verdichteten oberen Bodenschichten der übrigen Hardtwaldungen zu finden sind.

B. Auf künstlichem Wege.

Allgemeines.

Der künstlichen Verjüngung kam bisher in den Hardtwaldungen große Bedeutung zu. Wieweit das begrüßenswerte Bestreben, sie durch natürliche Verjüngung, besonders der Forle, zu ersetzen, zur Auswirkung kommt, muß erst erprobt werden. Da aber auch noch beträchtliche mit Laubholz bestockte Flächen infolge des Rückgangs der Bodengüte bei der nächsten Verjüngung eine vorwiegende Forlenbestockung erhalten müssen, und da die Ansamung der Edellaubhölzer — von Ausnahmen, wie dem Forstbezirk Karlsruhe-Hardt, abgesehen — selten auf größerer

Digitized by Google

Fläche sich einstellt, da endlich bei vorzeitig eingetretener Hainbuchenbesamung eine Mischung meist nur durch Einbringung kräftiger Pflanzen mit Aussicht auf Erfolg erstrebt werden kann, so wird die künstliche Verjüngung wohl auch weiterhin eine große Rolle spielen.

Im Hinblick auf die vielen Gefahren, denen in den Hardtwaldungen die junge Pflanze mit Ausnahme der Hainbuche ausgesetzt ist, kann man folgenden Grundsatz als besonders wichtig an die Spitze stellen:

Es ist von außerordentlicher Wichtigkeit, die **erstmalige** Kultur durchzubringen. Es darf daher keine Pflege- oder Schutzmaßnahme versäumt werden, die erfahrungsgemäß zum Gedeihen einer Kultur zweckmäßig oder notwendig ist. Solche Maßnahmen sind: Reinhalten der Saaten von Gras und verdämmendem Unkraut, Bodenlockerung durch Behacken, sofortiger und ausreichender Schutz gegen Wildverbiß und Verfegen, Bespritzen oder Bestäuben der jungen Forle gegen die Schütte u. a. m. Man scheue sich nicht vor den Kosten. Die mittels solcher Maßnahmen hochgebrachte erstmalige Kultur ist billig im Vergleich zu den Kosten, die eine einmalige, leider oft mehrmalige Wiederholung der Kultur auf dem immer mehr verwildernden und aushagernden Boden verursacht, ganz abgesehen von dem Zuwachsverlust. Und am Ende wird die wiederholte Kulturmaßnahme auch nur bei intensiver Pflege Erfolg haben.

Auf dem leichten, lockeren Sandboden spielt die Saat eine große Rolle. Sie kommt vor allem bei der Forle in Verbindung mit Ballenpflanzung in Betracht.

Eine oft erörterte Frage ist, ob die Forlensaat besser breitwürfig oder in Rillen erfolge. Die breitwürfige Saat verspricht reichlichere Gewinnung von Ballenpflanzen, die Rillensaat erleichtert die meist unvermeidliche Bekämpfung des Gras- und Unkrautwuchses (Hilf'sche Krümelharke).

Von den verschiedenen Pflanzverfahren ist der Natur des Bodens am meisten die Spaltpflanzung angemessen. Vor jeder Pflanzung sollte unwillkürlich überlegt werden, ob man nicht nach der Art der Bewurzelung die Pflanzen im billigen Spaltpflanzverfahren setzen kann. Vor allem sollte diese Überlegung beim Unterbau mit Hainbuche und Buche angestellt werden. Besonders die Hainbuche dürfte bei ihrer Zähigkeit auch noch als größere Pflanze mittels des Spaltverfahrens verpflanzt werden können.

Ein sehr zweckmäßiges Spaltpflanzverfahren hat sich im Forstbezirk Karlsruhe-Hardt ausgebildet. Im ziemlich wurzelfreien Boden, wie er z. B. in zum Unterbau bestimmten jungen Forlenbeständen sich findet, werden, wie beim Umschoren im Garten, mit dem Gartenspaten zwei Spatenstiche hintereinander geführt, die gelockerte Erde mit dem flachen Spaten wieder etwas angeschlagen und nun mit dem Spaten ein Spalt hineingestoßen. In dem langen Spalt läßt sich auch eine etwas längere und zarte Pfahlwurzel durch Hin- und Herbewegen unschwer in eine natürliche Lage bringen. Nunmehr wird mit Hilfe eines kleinen Handspatens oder eines Setzholzes oder auch mit der Hand die Erde von der Seite her angedrückt, wobei besonders zu beachten ist, daß die Erde gut mit den Wurzelspitzen unten in Fühlung kommt. Die Hand oder das Setzholz greift deshalb schief gegen die Wurzelspitzen von der Seite her in die gelockerte Erde ein.

Bei stark durchwurzeltem Boden, wie er auf vorher mit Buche und Hainbuche bestockter Fläche anzutreffen ist, wird statt der Umspatung des Bodens zweckmäßig die Lockerung mit einer mäßig breiten Hacke vorgenommen und auch der Spalt mit der Hacke hergestellt.

Im Forstbezirk Bruchsal ist ein etwas anderes Verfahren üblich. Hier wird mit einem kleinen Hohlbohrer, dem sog. Hopfenbohrer, aus dem vorher meist bearbeiteten, bei lockerem Zustand aber auch unvorbereiteten Boden ein Erdballen ausgehoben, das Wurzelwerk eingesenkt, die herausgehobene Erde mit der Hand zerkrümelt, wieder eingefüllt und von der Seite her festgedrückt.

Es haben sich noch weitere Arten von Klemmpflanzung herausgebildet, die alle in der Richtung gehen, dieses einfache Pflanzverfahren möglichst schonlich für die Wurzeln der Setzpflanze zu gestalten.

Ist eine starke Bodendecke von Gras, Moos, Heide usw. vorhanden, so ist zunächst diese plattenweise in dem beabsichtigten Pflanzverband abzuschürfen. Laub- und Nadeldecke läßt sich mit dem Fuß zur Seite schieben.

Wichtig ist bei dem Verfahren eine zweckmäßige Arbeitsteilung, deren Glieder gut ineinandergreifen müssen. Die Beseitigung einer starken Bodendecke mit der Hacke, das Umspaten und Spaltstoßen und endlich das Pflanzensetzen wird von drei Arbeitsgruppen besorgt.

Der Wirtschafter in der Rheinebene muß bei der hier nicht vermeidbaren starken Ausdehnung der

Digitized by Google

künstlichen Kultur mit der technischen Seite des Kulturverfahrens sich auf das vollkommenste vertraut machen, muß dauernd auf vereinfachende Verbesserungen bedacht sein, das Unterpersonal zur gleichen Betätigung anregen und die Arbeiter in der Arbeitsausführung so unterweisen und erziehen, daß jeder Handgriff mit unwillkürlicher Richtigkeit ausgeführt wird.

Für die Bodenbearbeitung ist die dichte Bevölkerung der unteren Rheinebene und die große Zahl landwirtschaftlicher Kleinbetriebe insofern von Bedeutung, als vielenorts gegen Empfang der im Interesse der Kultur zu beseitigenden lebenden Bodendecke Handarbeit und Gespannleistung gerne ausgeführt wird. Volle Bodenbearbeitung durch Menschenhand, die nach den heutigen Sätzen entlohnt 400 bis 500 RM. je Hektar kosten würde, kann unter diesen Verhältnissen noch ausgeführt werden. Die Verwendung des Pflugs statt der Hacke, die wesentlich leichter und billiger wäre, ist bei vorangegangener Buchen- und Hainbuchenbestockung wegen der starken Bodendurchwurzelung mit gewöhnlichen Gespannen und Geräten nicht möglich. Stock- und Wurzelrodung aber findet nur in geringem Umfang statt.

Die volle Bodenbearbeitung gegen Abgabe der Bodendecke, wofür sogar von dem Übernehmer in der Regel noch ein Aufgeld bezahlt wurde, war bisher hauptsächlich im Forstbezirk Schwetzingen üblich. Der starke Engerlingschaden ließ hier die Forlenvollsaat über die ganze Fläche aussichtsreicher als die Riefensaat erscheinen.

Sehr zu beachten ist bei jeder Bodenvorbereitung, daß keine lebenden Teile der Bodendecke, vor allem keine schwerzersetzbaren Haftmoospolster, in größerer Menge untergearbeitet werden, weil dadurch die Wasserführung unterbrochen wird. Gegen das Unterbringen abgestorbener, halbverwester Pflanzenreste bestehen keine Bedenken.

Nunmehr (1926) werden die Hardt-Forstbezirke mit größerem Staatswaldbesitz je eine 4 P.S.-Siemens-Schuckert-Bodenfräse erhalten. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß hierdurch nicht nur auf dem Gebiet der Bodenbearbeitung, sondern auch in manchen anderen waldbaulichen Fragen sich neue Gesichtspunkte ergeben werden.

III. Die Verjüngung der wichtigeren Holzarten.

1. Die Forle.

A. Die natürliche Verjüngung.

Die natürliche Forlenverjüngung ist im Rheintal bis in die letzten Jahre planmäßig nicht erstrebt worden. Was da und dort in dieser Richtung etwa geschah, waren Einzelversuche kleinsten Ausmaßes, die keinen Anreiz zur Fortsetzung und größeren Ausdehnung geben konnten. Sie erfolgten auf zu kleiner Fläche und unter zu dichtem Schirm, sowie, was wichtig ist, ohne jede oder ohne genügende Bodenvorbereitung.

Nunmehr aber haben größere Versuche, die seit 2—3 Jahren in Verfolg der amtlichen „Richtlinien" angestellt wurden, folgende Erfahrungen gezeitigt:

1. Die reichliche und gleichmäßige Ansamung und die gute Entwicklung des Anflugs in den ersten Lebensjahren hängt wesentlich von der ausreichenden Bodenbearbeitung ab. Diese muß bis zu einer Tiefe von etwa 20 cm erfolgen und darf keine stärkere lebende Bodendecke, vor allem keine Haftmoospolster unterarbeiten.

   Man kann indessen da und dort beobachten, daß auch auf unvorbereitetem Boden Forlenanflug zwischen etwa gleichaltrigen oder etwas älteren Hainbuchen sich erhält und gerade in die Höhe strebt, während er nebenan auf hainbuchenfreien Stellen nicht zur Entwicklung kommt, kümmert und verschwindet.
2. Die junge Forle entwickelt sich am kräftigsten und gleichmäßigsten auf der vom Altholz geräumten Fläche. Unter dem Schirm von Laubhölzern, besonders wenn diese eine tief angesetzte Krone haben (Unter- und Zwischenstand), stellt sich kaum Anflug ein oder er entwickelt sich nicht. Die Beschirmung einzelner Altforlen wird ertragen, doch müssen diese sehr vereinzelt stehen, etwa im Abstand von 20 m, und es sollte bei der Verteilung über die Fläche darauf Bedacht genommen werden, daß sie mehr den Rand der Verjüngungsfläche einnehmen, während die Mitte frei ist. Die wenigen Altforlen können die Gleichmäßigkeit der Ansamung begünstigen, sie sind aber, wenn ringsum in der Umgebung der Verjüngungsfläche genügend ältere Forlen stehen, entbehrlich. Jedenfalls muß spätestens nach zwei Jahren die besamte Fläche geräumt sein. Überhalt ist nur da zulässig, wo er jederzeit ohne Schaden greifbar ist.
3. Als Schlagform kommt der rechteckige Außenstreifen (Außensaum) und der Keilsaum in Frage. Der erstere gewährt dem Forlenanflug das nötige Licht und als Nordsaum oder NNW-Saum zugleich den in der heißen Rheinebene so wünschenswerten Schutz gegen Vertrocknung in bestmöglicher Weise[2]). Der Keilsaum ermöglicht

[2]) Vergl. Weinkauff, Umstellung des Verjüngungsbetriebs, Silva 1924, Nr. 31.

Digitized by Google

rascheren Verjüngungsgang. Dem Lichtbedürfnis der Forle entsprechend muß der Keil flach sein: große Grundlinie, geringe Tiefe. Ein langgezogener, sich stark verschmälernder Keil bietet dem Forlenanflug nur in seinem breiteren Teil genügend Licht und begünstigt in unerwünschtem Maße in seiner schmalen Fortsetzung die Entwicklung der oft mit der Forle gleichzeitig sich einstellenden Hainbuche, die überhaupt am Rande der langen Saumlinie bessere Bedingungen zum Fußfassen und zur Entwicklung findet als die Forle. Das Bestreben, der jungen Forle den Kampf mit der Hainbuche zu erleichtern, führt also ebenfalls zu einer flachen Form des Keils, der sich damit in Aussehen und Wirkung dem rechteckigen Außensaum nähert.

4. Die Mischansamung von Forle und Hainbuche bildet überhaupt ein Problem für sich. Die Hainbuche ist, wie schon öfters betont, diejenige Schatt- oder Halbschattholzart, deren Besamung in den Hardtwaldungen sich am leichtesten einstellt. Ihr Wachstum ist, wenn sie einmal zwei Jahre alt ist, sehr kräftig. Kein Frost schadet ihr, von allen Holzarten überwindet sie am ehesten Trockenheit und Graswuchs, während die Forle und — um dies schon hier zu sagen — vor allem die edlen Laubhölzer durch diese und andere Bedränger häufig in der Entwicklung zurückgeworfen oder gar vernichtet werden. Wo daher die Hainbuche schon Fuß gefaßt hat, und sei sie erst ein- oder zweijährig, ist eine zwischen der Hainbuche sich erst einstellende Forlenbesamung nur durch energische Hilfe zu erhalten. Will man zwischen stärker vorwüchsigen Hainbuchen Forlen hochbringen, so kommt man am sichersten zum Ziel durch Einbringung kräftiger Forlenballenpflanzen im Abstand von 1 zu 1 m, der bei dichtem Hainbuchenjungwuchs bis 1,5 zu 1,5 ansteigen kann.
5. Es ist bei der natürlichen wie bei der künstlichen Begründung eines Forlen-Hainbuchen-Mischbestandes zu beachten, daß in der Regel die Forle nur in Gesellschaft von ihresgleichen die erwünschte Schaft- und Kronenform bildet. Einzeln in die Hainbuche eingestreut wird sie sperrig. Ähnlich entwickeln sich kleine Forlengruppen, die gegen das Laubholz hin sich stark beasten, falls sie nicht dem gegenteiligen Schicksal verfallen und durch starke Laubholzvorwüchse verdämmt werden. Die Forle muß also in großen Gruppen von etwa 10 a an begründet werden, in denen sie gewissermaßen rein aufwächst, wobei zwischen- und unterständige Hainbuchen natürlich willkommen sind. Wo die natürliche Ansamung nicht genügend große Forlengruppen schafft, muß das Nötige auf künstlichem Wege nachgeholt werden. Die zeitige Anlage einer Forlensaatfläche an der Grundlinie eines Keiles ist von diesem Gesichtspunkt aus überall empfehlenswert, wo nicht natürlich entstandene, schöne Ballenpflanzen oder sonstwo erzogene zu Gebote stehen.

   Auch für die Forle hat ein Grundbestand von Hainbuche das Gute, daß er ihr Schutz gegen den Engerlingfraß gewährt.
6. Die Mischung Forle-Hainbuche stellt sich indessen auch während der späteren Bestandsentwicklung häufig ein. Wo nämlich der Forle Flächen zufallen, die bisher vom Laubholz rein oder vorwiegend bestockt waren und in deren Nachbarschaft noch Laubholz sich findet, erscheint von allein im rein begründeten Forlenjungbestand, sobald die Bestandspflege den dichten Schluß unterbricht, meist ein genügender, oft reichlicher Unterstand hauptsächlich von Hainbuche, daneben von Buche und Eiche. Seine Entstehung dürfte auf mannigfache Gründe zurückzuführen sein: Beitragen von Hainbuchensamen durch den Wind, Vogelsaat von Eiche und Buche, Entwicklung längst vorhandener, unter den dichtstehenden Jungforlen kümmerlich vegetierender und kaum sichtbarer Hainbuchen, Ausschlagen von Stöcken, Überliegen von Samen (?) usw. All dies schlummernde Leben wird nunmehr durch das stärker einfallende Licht zu frischer Entwicklung angeregt.

   Eine erwähnenswerte Beobachtung sei hier verzeichnet, daß eine etwa 30 a große Forlensaatfläche, deren Boden zur Gewinnung von Forlenpflanzen inmitten eines Bestandes seinerzeit stockgerodet und tief umgearbeitet wurde, heute nach etwa 40 Jahren noch ohne jeden natürlichen Unterstand ist und sich dadurch scharf abhebt von der Umgebung, die mit den gewonnenen Pflanzen seinerzeit angebaut wurde und heute den schönsten natürlichen Unterstand trägt (Forstbezirk Bruchsal, Distrikt Jungwald Abteilung 1).

   In dem Staatswald Schwetzinger Hardt, wo auf etwa 90 v. H. der Fläche fast reiner Forlenwald stockt, wurde vor etwa 20 Jahren der Versuch begonnen und bis vor kurzem durchgeführt, das wenige Laubholz, soweit es nicht zu alt war, überzuhalten und in den neuen Bestand einwachsen zu lassen. Dieser Versuch hat keine guten Ergebnisse gezeitigt, vor allem deshalb, weil man sich damit die Maikäfer auf die Kulturfläche gezogen hat. Wo mit starkem Engerlingfraß

Digitized by Google

gerechnet werden muß, ist die Begründung eines reinen Forlenbestandes mit späterem Unterbau vorzuziehen; will man aber vorwüchsiges Laubholz einwachsen lassen, muß man sich darüber klar sein, daß man um den Maikäferfang nicht herumkommt.

Sofern eine natürliche Laubholzbeimischung bei der Bestandsbegründung nicht zu erwarten steht, eine solche Beimischung aber von Anfang an gewünscht wird, dürfte der Voranbau von Buche, Hainbuche, Ahorn, Linde, Edelkastanie, Roteiche auf der Keilmittellinie besonders zweckmäßig sein[3]).

7. Für die natürliche Forlenverjüngung in der Hardt gilt wie für die künstliche Bestandsbegründung die Notwendigkeit, in den ersten Jahren den Jungwuchs gegen die mannigfachen Gefahren, die vor allem in Schütte, Engerlingfraß und Graswuchs bestehen, zu schützen.

Die Schütte ist in den letzten Jahren an manchen Orten so heftig aufgetreten, daß sie zwei-, drei- und vierjährige Forlenansamung ebenso wie Forlensaaten vollständig vernichtet hat. Spritzen oder Bestäuben läßt sich also auch bei natürlicher Forlenverjüngung nicht vermeiden.

Gegen den Engerlingschaden ist das Fangen der Maikäfer besonders aussichtsreich, wo das Laubholz spärlich und vorwiegend in schwächeren Stücken vertreten ist. Aber auch in Bezirken mit vielem und starkem Laubholz ist der Maikäferfang, wie das bahnbrechende Vorgehen im Forstbezirk Kandel-Süd zeigt, keineswegs aussichtslos, und die Kosten sind im Vergleich mit dem Schaden mäßig[4]). Die Hände in den Schoß zu legen, ist verfehlt; denn der Engerlingschaden ist in einzelnen Forstbezirken der Hardt, besonders in Graben, Bruchsal, Philippsburg und Schwetzingen enorm und beträgt jährlich viele Tausende von Reichsmark.

Der Verwendung der Bodenfräse zur Vertilgung des Engerlings ist unter Abschnitt I Erwähnung getan.

Wieweit bei der natürlichen Verjüngung der Forle die ein- und zweijährige Pflanze eines Schutzes gegen Graswuchs benötigt, und wie dieser am zweckmäßigsten durchgeführt wird, muß erst praktisch erprobt werden. Es ist denkbar, daß die gründliche Bodenvorbereitung, wie sie mit der Fräse erreichbar ist, eine Gras- und Unkrautbekämpfung entbehrlich macht.

B. Die künstliche Verjüngung.

Die Begründung eines Forlenbestandes erfolgte in den Hardtwaldungen bis in die letzten Jahre ausschließlich auf künstlichem Wege. Das vorwiegend übliche Anbauverfahren war die Saat, die Pflanzung wurde mehr behelfsmäßig zur Ergänzung und Nachbesserung benutzt. Nur in dem Forstbezirk Karlsruhe-Hardt nahm und nimmt zurzeit noch die Pflanzung mit einjährigen Pflanzen — bis vor etwa zwei Jahrzehnten in Verbindung mit zwei Jahre dauerndem Waldfeldbau — die erste Stelle ein.

Die früher wohl weitverbreitete breitwürfige Vollsaat auf der ganzen anzubauenden Fläche ist heute kaum mehr in Anwendung, war aber im Forstbezirk Schwetzingen, wo von Kleinlandwirten eine intensive Bodenvorbereitung gegen Abgabe der lebenden Bodendecke übernommen wurde, noch bis vor 3—4 Jahren im Brauch. Von der Vollsaat, die mit 4—6 kg Forlensamen je Hektar ausgeführt wurde, hoffte man, daß sie den Engerlingfraß leichter überstehe und reichlich Ballenpflanzen liefere. Nunmehr wird sie überall auf kleinere Flächen mit dem ausgesprochenen Hauptzweck der Pflanzengewinnung beschränkt.

Die Regel bildet heute die Riefensaat, wobei der Samen über die bearbeitete Riefe mit der Hand breitwürfig ausgesät wird. Die Breite der Riefe wechselt sehr; an manchen Orten fand man bis vor kurzem noch solche von 1 m Breite. Neuerdings werden sie meist in einer Breite von 40—50 cm und in einem Abstand von 70—80 cm von Riefenrand zu Riefenrand angelegt. Für die Riefe spricht, daß sich die Kosten der Bodenbearbeitung gegenüber jenem für Umarbeiten der ganzen Anbaufläche ermäßigen, und daß auch die Pflegemaßnahmen sich leichter und billiger durchführen lassen.

Das Bestreben nach Kostenermäßigung für die in den beiden ersten Jahren den Forlensaaten dringend nötige Pflege durch Lockerhalten des Bodens und Fernhalten des Grases und Unkrautes weist auf die Saat in Rillen hin, sei es auf der vollbearbeiteten Anbaufläche, sei es auf der Riefe. Mit der kleinen landwirtschaftlichen Handsämaschine „Senior" sind dabei auf vollbearbeiteter Fläche gute Erfahrungen gemacht worden. Auch auf Riefen wird die Rillensaat ohne Zweifel bei Entfernung der Stöcke mit gleichem Erfolg angewandt werden können.

Auf die sehr empfehlenswerte Beimischung von etwas Lärchensamen, und zwar von etwa 1 kg

[3]) Amtliche „Richtlinien" 1925.

[4]) Abhandlungen von Puster im Forstw. Centralblatt 1910 und 1911; ferner in Zeitsch. für angewandte Entomologie Bd. III, 1916.

Digitized by Google

Lärchensamen auf 4—5 kg Forlensamen sei auch hier hingewiesen (siehe unter Teil I Bestockung).

Bei der Neigung der südwestdeutschen Forlenrasse zur Krummschäftigkeit und starken Astbildung ist die Saat sicher die empfehlenswerteste, auch die natürlichste Art der künstlichen Begründung eines Forlenbestandes. Erwachsen im gleichmäßigen, dichten Schluß, der durch zeitig beginnende und alle 2 bis 3 Jahre sich folgende schwache Durchforstungen allmählich gelockert wurde, zeigt auch die südwestdeutsche Forle eine schöne Wuchsform.

Liegen nun Gründe vor, an Stelle der Saat die Pflanzung zu wählen, so muß das Bestreben darauf gerichtet sein, den Pflanzverband so eng zu wählen, als sich wirtschaftlich noch vertreten läßt.

Ein solcher Pflanzverband ist für ein- und zweijährige Forlen 1 : 0,6, für Ballenpflanzen 1 : 1. Die früher oft größer gewählte Pflanzweite für Ballenpflanzung (1,5 : 1,5 oder gar 1,5 : 2 m) führte in der Regel zu häßlichen, krummen und ästigen Baumformen.

Die Kosten einer Pflanzung mit einjährigen selbstgezogenen Pflanzen berechnen sich beim Forstamt Karlsruhe-Hardt etwa folgendermaßen:

1. Bodenvorbereitung.
   Vorhergehende Bestockung: Forlen. Hacken von etwa 30 cm breiten Riefen; Abstand von Mitte zu Mitte 1 m. Auf 1 ha etwa 10000 m. Stücklohnsatz für 1 m = 0,02 RM.; 10000 m . . . . . = 200 RM.
2. Pflanzensetzen.
   Verband 1 : 0,6. Pflanzenzahl auf 1 ha etwa 17000 Stück. Im Spaltpflanzverfahren gesetzt kostet das Tausend erfahrungsgemäß etwa 6 Rm. Auf 1 ha . . . . . = 102 „
3. Kosten der selbstgezogenen Pflanzen:
   etwa 2,50 RM. das Tausend . . = 42 „

Sa.: = 344 RM.
aufgerundet: = 350 RM.

Es ist bei den schwierigen Standortsverhältnissen der Hardtwaldungen von größter Wichtigkeit für das Gelingen der Pflanzung, daß man über kräftige selbstgezogene Pflanzen verfügt, die dem Boden entnommen, ohne Verzug wieder in den Boden hineinkommen.

Wie die Saat, so muß auch die Pflanzung im 1. und 2. Jahre von starkem Gras- und Unkrautwuchs freigehalten werden. Nur der locker gehaltene Boden bietet eine einigermaßen sichere Gewähr, daß die junge Pflanze die fast jährlich wiederkehrende Trockenperiode des Frühjahrs oder Frühsommers übersteht. Im Jahre 1925 wurden während einer sommerlichen Trockenperiode (Juni und Juli) in den Staatswaldungen der Hardtbezirke in ausgedehntem Maße die jungen Saaten und Pflanzungen, die schon zu welken begonnen hatten, gereinigt und gehackt. Der Erfolg war außerordentlich günstig.

Die zweijährigen Forlenpflanzen, denen man eine größere Widerstandskraft vor allem gegen die Schütte zuschreibt, können ebenfalls in dem oben geschilderten oder einem ähnlichen Spaltpflanzverfahren angebaut werden. Im Forstbezirk Schwetzingen ist für zweijährige Pflanzen folgendes Verfahren üblich: Es werden Riefen gehackt oder der Boden gepflügt und geeggt; in den gelockerten Boden wird mit dem Spaten senkrecht eingestochen, ein Spaten Erde ausgehoben und seitlich niedergelegt. An die senkrechte Wand der Vertiefung wird die Pflanze angelegt, die ausgehobene Erde mit der Hand wieder eingefüllt und angedrückt. Dieses Verfahren sichert eine gute Lage der Wurzeln.

Dreijährige wurzelfreie Pflanzen, in der Saatschule erzogen, werden nur selten verwendet. Sie dienen zur Nachbesserung und sind wohl widerstandsfähiger gegen Graswuchs und Engerling als ein- und zweijährige. Ihre Pflanzung kann nicht mehr im Spaltpflanzverfahren erfolgen. Sie spielen mit Recht eine ganz nebensächliche Rolle, denn der erstrebte Zweck wird weit besser erreicht durch Ballenpflanzen.

Die Forlenballenpflanzen sind die letzte und zuverlässigste Hilfe des von so vielen Kulturmißerfolgen enttäuschten Forstmeisters eines Hardtbezirkes. Mit Forlenballenpflanzen lassen sich sogar schwere Wunden zupflastern. Wo genügend Ballenpflanzen zur Verfügung stehen, kann man trotz Engerlingsfraß, Kaninchenschaden und Graswuchs an eine Kulturarbeit mit Aussicht auf Erfolg herangehen. Fehlt es an Ballenpflanzen, so sind Kulturrückstände die unvermeidliche Folge. Daher muß der Betriebsleiter vorausschauend für ausreichende Forlensaatflächen sorgen. Forlensaat und Forlenballenpflanzung gehören zusammen und ergänzen sich zu einem zweckmäßigen Verfahren künstlicher Forlennachzucht.

Die geeignetste Ballenpflanze ist die drei- bis fünfjährige, wenn auch in der Verlegenheit manchmal Exemplare von Christbaumstärke zur Verwendung kommen. Das Ausstechen erfolgt mit dem Spaten; auch das Pflanzloch wird meist mit dem Spaten

Digitized by Google

hergestellt. Die Pflanzkosten sind hoch und schwanken für das Tausend zwischen 30 und 60 RM. Wegen der Neigung zum Sperrwuchs darf man aber trotz der hohen Kosten den Pflanzverband von 1 : 1 m nur überschreiten, wenn die Pflanzen in jungen Hainbuchenvorwuchs hineingesetzt werden können.

In manchen Hardtbezirken werden stark beastete Forlen gegen das Überlassen des anfallenden Reisigs trockengeastet. Die Forle erträgt gut diese Aufastung, die mit der Baumsäge auszuführen ist und aus bedenklich aussehenden Kulturen mit der Zeit doch noch befriedigende Stangenhölzer zu schaffen vermag.

2. Die Eiche.

A. Die natürliche Verjüngung.

Die Eiche verjüngt sich auf natürlichem Wege in den Hardtwaldungen — abgesehen von dem Forstbezirk Karlsruhe-Hardt — nicht leicht über größere Flächen hin. Der nächstliegende Grund für diese Tatsache ist der Mangel an großen Alteichenbeständen. Solche waren wohl vor 100 Jahren noch vorhanden, sind aber inzwischen selten geworden, und nicht überall, wo sie heute noch stocken, ist es wegen des Bodenrückganges rätlich, die Eiche nachzuziehen. Dazu kommt nun aber, daß die Verhärtung und Aushagerung der oberen Bodenschichten, eine Folge der Streunutzung, in vielen Fällen hoffnungsvolle Ansamung auf größerer Fläche wieder verschwinden läßt. So sind es, entsprechend den größeren und kleineren Gruppen, in denen die Alteiche neben Einzelstand hauptsächlich vorkommt, in der Regel auch nur kleinere Teilflächen, auf denen man natürliche Eichenverjüngung erhalten kann. Die natürliche Eichenverjüngung muß daher fast überall durch die künstliche ergänzt werden.

Natürliche Eichenverjüngung in einigermaßen belangreichem Umfang ist zurzeit im Gemeindewald von Malsch, Forstbezirk Rotenfels, im Staatswalddistrikt Ketscher Wald des Forstbezirks Schwetzingen und vor allem im Staatswald des Forstbezirks Karlsruhe-Hardt zu sehen. Überall läßt sich nun dabei die Beobachtung machen, daß der junge Eichenaufschlag nur da befriedigend vorwärtskommt, wo er sich so dicht ansamte, daß er den Graswuchs an der Verfilzung der Bodenoberfläche verhindern kann. Wenig dichter, zerstreuter und vereinzelter Aufschlag unterliegt dem auf gutem Eichenstandort bei Lichtstand meist sehr rasch sich einstellenden und stark wuchernden Grase; er kommt nicht in die Höhe, wird jährlich geringer im Aussehen und nach 3—4 Jahren ist er verschwunden. Der Grasfilz ist seiner Herr geworden.

Anders aber ist das Ergebnis, wenn die junge Eiche ihre ersten Jugendjahre in Gesellschaft der Hainbuche zurücklegen kann, mag die Hainbuche zur Zeit des Eichelabfalles schon als lockerer, bis etwa dreijähriger Anflug dagewesen oder gleichzeitig mit der Eiche aufgegangen sein oder 1—3 Jahre nachher sich dazugesellt haben. Daß sich die Eiche zwischen der Hainbuche äußerst wohl fühlt, kann man überall beobachten. Sie streckt sich eifrig, hat große, gesunde Blätter und macht einen frohwüchsigen Eindruck. Es ist auch wahrscheinlich, daß sie zwischen der Hainbuche etwas gegen die häufigen Spätfröste der Rheinebene geschützt ist. Von schädlicher Wurzelkonkurrenz ist nirgends etwas zu bemerken; es scheint im Gegenteil, als ob die in der Jugend robustere Hainbuche der Eichenwurzel das Eindringen in den Boden erleichtere.

Dieses schöne Bild würde sich aber rasch ändern, wenn man die beiden Holzarten sich selbst überlassen wollte. Wenige Jahre später, und von der Eiche wäre nichts mehr zu sehen; ein reiner Hainbuchenbestand böte sich dem Auge dar. Das Jugendwachstum der frostharten Hainbuche ist bis zum 20. oder 30. Jahre derartig jenem der Eiche überlegen, daß nur durch oft wiederkehrende Reinigung, Läuterung und Durchforstung die Eiche durchgebracht werden kann. Billig ist also das Verfahren nicht, wenigstens da, wo die Pflegearbeiten bezahlt werden müssen. Es bietet sich aber manchmal die Möglichkeit, an Kosten zu sparen. Junge, bis vier- und fünfjährige Hainbuchen in der Umgebung von Eichenaufschlag können bei feuchtem Boden gerupft und als Unterbaumaterial verwendet werden. In etwas späterem Alter werden ortweise, so z. B. im Forstbezirk Bruchsal, solche Arbeiten gegen Überlassen des schwachen Reisigs ausgeführt und bringen bei der starken Nachfrage nach Brennholz schon bei mäßiger Reisigstärke oft sogar einen Reinertrag. Anderseits müssen die Vorzüge einer gesicherten, frohen Entwicklung in der gefahrenreichen Rheinebene sehr hoch angeschlagen werden.

Die in den Hardtwaldungen auftretende Eichenart ist vorwiegend die Stieleiche, vielfach bastardiert mit der Traubeneiche, die in reiner Form ebenfalls, wenn auch seltener zu finden ist. Dem großen Lichtbedürfnis der Stieleiche muß durch kräftigen Lichtungshieb alsbald nach dem Samenabfall Rechnung getragen werden. Holzhauerei und Sammeln der Eicheln — letzteres bei nicht zu spärlichem Anfall — fördern durch Festtreten der Eicheln die Ansamung. Starke Bodendecke ist um die Mutterbäume zu entfernen, verhärteter Boden kurzzuhacken, soweit nicht die Bodenfräse in Anwendung kommt. Wo locker

Digitized by Google

stehender, ganz junger Hainbuchenaufschlag bereits Fuß gefaßt hat, wird Bodenbearbeitung entbehrlich sein.

Zum Schutz gegen Frost empfiehlt sich, schwächere Hainbuchen stehenzulassen, die nicht nur im allgemeinen mit wenig Schwierigkeit und Schaden später abzuräumen sind, sondern auch die erwünschte Hainbuchenbeimischung versprechen.

Die Verteilung der Eichenmutterbäume im Bestand wird in den meisten Fällen eine horst- und gruppenweise Besamung ergeben, deren Erweiterung und Verbindung auf künstlichem Wege nötig fällt, damit möglichst große, waldbaulich selbständige Eichenflächen entstehen. Da die räumliche Ordnung durch diese Art der Ansamung gefährdet ist, muß der weitere Verlauf der Verjüngung nach einem bestimmten, klaren Plan erfolgen. Das Keilsaumverfahren verspricht hier bessere Erfolge als der Außensaum, da es ein rascheres Vorgehen und schnelleren Zusammenschluß der Gruppen ermöglicht. Dem Lichtbedürfnis der Eiche genügt es und kann ihr wohl auch noch Seitenschutz gegen Frostgefahr gewähren.

Ein etwas betrübliches Kapitel der Eichenzucht ist der Überhalt zwecks Starkholzerzeugung. Es ist nicht in Abrede zu stellen, daß die übergehaltenen Eichen bis auf einen kleinen Hundertsatz die Erwartungen getäuscht haben, und daß ihre nachträgliche Entfernung aus Dickung oder Stangenholz erheblichen Schaden brachte, ganz abgesehen von einer Verschlechterung der Qualität durch Klebastbildung. Trotzdem gibt der Mangel an mittelalten Eichen und der mit Bestimmtheit vorauszusehende fast völlige Ausfall an stärkerem Eichenholz, der in 2—3 Jahrzehnten in den Hardtwaldungen eintreten muß, immer wieder Anlaß, Überhalt zu versuchen, wo immer die Verhältnisse zu Hoffnungen berechtigen. Fehlerfreier Schaft, der auf mindestens 10 m astfrei ist, eine große, allseitige Krone, ein Unterstand von Buche oder Hainbuche, die Nähe eines Weges oder einer Anrücklinie, endlich Gruppenstand der Alteichen: wo diese Voraussetzungen alle zutreffen, wird man zum Überhalt wohl berechtigt sein. Wo ferner der jederzeitige Zugriff auf die übergehaltenen Eichen gesichert ist, kann man auch in etwas zweifelhaften Fällen den Überhalt versuchen. Klebäste sind etwa alle drei Jahre zu beseitigen. Manche Stämme bleiben vollkommen von Klebästen frei, andere überziehen sich unter anscheinend gleichen Bedingungen und Verhältnissen dicht mit solchen.

Wo heute noch Eichenüberhälter mitten aus dem jüngeren Bestand entfernt werden müssen, schafft das Langer'sche Verfahren des Kronenabschusses[5]) die Möglichkeit, die mit der Herausnahme verbundenen Beschädigungen auf ein bedeutend geringeres Maß zurückzuführen.

B. Die künstliche Verjüngung.

Die Tatsache, daß die Eiche in den Hardtwaldungen den weitaus größten Teil der früher von ihr eingenommenen Fläche verloren hat, gibt bei der Bedeutung dieser Holzart Veranlassung, sie überall da anzubauen, wo der Boden ihr ein günstiges Wachstum verspricht. Dabei muß aber vermieden werden, sie in kleinen Gruppen oder gar einzeln zwischen anderen Holzarten, etwa Esche oder Erle, anzusiedeln; bei der für sie nötigen hohen Umtriebszeit von 140 bis 150 Jahren muß sie vielmehr für sich in Mischung mit einer bodenschützenden Holzart (Buche, Hainbuche) in waldbaulich selbständigen Flächen von mindestens 0,25 ha Größe angebaut werden.

Dem Verjüngungsplan wird auch hier, wie bei der natürlichen Eichenverjüngung, zweckmäßigerweise das Keilsaumverfahren zugrunde gelegt. Die Anlage der Eichenflächen erfolgt in Keilmitte und braucht sich nicht auf den Keil zu beschränken. Es können vielmehr, um der Eiche einen Altersvorsprung vor der Hainbuche zu sichern, weitere Eichenflächen, über die Keilspitze vorgreifend, gleichzeitig begründet werden.

Als zweckmäßigste Kulturmethode für die Begründung solcher Eichenflächen ist die Saat zu betrachten, und zwar die Riefensaat, wobei die Eicheln entweder in fortlaufender Reihe oder wie in Leitersprossen geordnet in die Riefe eingelegt werden können (Breite der Riefe etwa 50 cm, Entfernung von Riefenrand zu Riefenrand etwa 80 cm, Entfernung der Sprossen 40—50 cm, der Eicheln in den Sprossen je nach Güte 5—10 cm). Zum Schutz der Eicheln gegen Mäusefraß wird manchenorts angeblich mit Erfolg die bearbeitete Riefe durch unbearbeitete kürzere Stücke unterbrochen. Auf die Abstammung des Saatguts von schönen Mutterbäumen ist nach der jetzt herrschenden Ansicht größter Wert zu legen. Dieser Forderung kann natürlich nur bei Selbstsammeln im Taglohn mit zuverlässigen Leuten entsprochen werden.

Die Saat muß in den ersten Jahren durch Lockerhalten des Bodens und Bekämpfung starken Graswuchses geschützt und gefördert werden. Ob die Verwendung der Bodenfräse zur Riefenbereitung diese Arbeiten verringert im Vergleich mit der bisher üblichen Handbearbeitung, muß die Erfahrung lehren.

[5]) Langer, Aushieb von Eichenüberhältern nach Kronenabschuß, Forstw. Centralblatt 1925, S. 245.

Digitized by Google

Wo in den Riefen die Hainbuche sich einstellt, was häufig der Fall sein wird, kann die Bodenpflege gespart werden, während später der Schutz gegen die Bedrängung der Hainbuche einsetzen muß. Das Gedeihen der Saat wird aber durch die Hainbuche im hohen Grade gesichert. Auch ist das Herausrupfen oder Zurückschneiden der jungen Hainbuchen erheblich billiger als die ohne die Hainbuche nötige Bodenlockerung und Grasbekämpfung, indem erstere Arbeit in der gleichen Zeit die mehrfache Fläche bewältigt.

Bei Inangriffnahme der Verjüngung wird man nicht selten finden, daß die Fläche bereits mehr oder weniger von der Hainbuche angesamt ist. Ist der Hainbuchenanflug noch nicht höher als 20—30 cm, so dürfte auch hier noch Eichenriefensaat Erfolg versprechen. Es empfiehlt sich aber unter diesen Umständen, die Riefen doppelt so breit als gewöhnlich, also etwa 1 m breit, zu machen; dafür kann auch der Zwischenraum von Riefenrand zu Riefenrand größer, also etwa bis 1,5 m genommen werden. Der vorhandene Hainbuchenaufschlag wird auch hier zweckmäßigerweise gerupft und als Pflanzmaterial verwendet werden.

Beim Vortreiben und Verbreitern des Keils wird sich unschwer Gelegenheit zur Vergrößerung bestehender oder zur Anlage neuer Saatflächen geben. Daneben wird auch von der Pflanzung ausgiebig Gebrauch gemacht werden müssen. Die Saatriefen liefern das Pflanzmaterial, das ein- und zweijährig durch Spaltpflanzung auf grasfreie Flächen der Außen- und der lichteren Innenzonen des Keils gebracht wird. Die Hainbuche wird sich häufig zwischen den Eichen einstellen. Wo schon stärkerer Hainbuchenanflug vorhanden ist, wird er, wenn nötig, gerupft oder kräftig zurückgeschnitten und mit stärkeren, bis fünfjährigen Eichen im Verband von 2—3 m ausgepflanzt. Schöne, dichte Hainbuchengruppen von geeigneter Form (rund oder quadratisch) können, sofern der Anteil der Hainbuche nicht zu groß zu werden droht, erhalten bleiben.

3. Die Esche.

Auf lichteren Stellen im Altholzbestand, ferner auf geräumten oder gelichteten Stellen eines Außen- oder eines Keilsaumes stellt sie sich nicht selten einzeln und in Gruppen ein. In einer Abteilung der Oberen Lußhardt, Forstbezirk Bruchsal, hatte sie sich auf großer Fläche angesamt, hielt lange unter ziemlichem Druck aus und bildet heute in Mischung mit Hainbuche und Buche einen schönen Jungbestand. Will man sie planmäßig auf bestimmte Fläche bringen, so ist man auf die künstliche Verjüngung angewiesen, der überhaupt in den Hardtwaldungen hinsichtlich der Esche die Hauptbedeutung zukommt. Der Anbau erfolgt in der Regel durch Pflanzung von Loden und Heistern, am besten in jungen Hainbuchenaufschlag hinein in einem Abstand von 2—3 m. In Gesellschaft der Hainbuche zeigt die Esche frohe Entwicklung und hält mit ihr im Höhenwachstum guten Schritt, wenn sie auch des Schutzes gegen die nie unter Frost leidende Hainbuche nicht völlig entraten kann. Auf der Kahlfläche leidet sie sehr stark unter dem auf frischem Eschenstandort sich rasch bildenden Grasfilz und läßt sich auch durch Behacken des Bodens nur schwer vorwärtsbringen. Frost, Bodenverfilzung und Wildverbiß bringen sie auf der Kahlfläche häufig zum Absterben. Statt sie auf der Kahlfläche rein anzubauen, empfiehlt sich die Mischung mit der Rotbuche, und zwar so, daß bei der im 1 m-Verband erfolgenden Anlage jede zweite oder dritte Pflanze nach jeder Seite eine Esche ist. Als dritter im Bunde kann der Ahorn zugesellt werden.

In ganz jungen, nicht sehr dichten Hainbuchenanflug kann man wohl auch ein- und zweijährige Eschen durch die billige Spaltpflanzung einbringen; als kleine Pflanze ist die Esche aber stark durch Wildverbiß gefährdet.

4. Der Ahorn.

Sowohl der Berg- wie der Spitzahorn kommen vor und zeigen keinen wesentlichen Unterschied in den Wuchsverhältnissen. Schon im Alter von 20 bis 30 Jahren trägt der Ahorn keimkräftigen Samen und erzeugt ortweise reichlichen, bei Lichtstellung raschwüchsigen Nachwuchs. Bei dem in den Hardtwaldungen spärlichen Vorkommen älterer Ahorne spielt sein künstlicher Anbau, und zwar durch Pflanzung, eine große Rolle. Die Gewinnung der Pflanzen erfolgt zweckmäßig auf in der Keilmitte angelegten Saatplatten. Unter Graswuchs und Grasfilz leidet er außerordentlich und dorrt von oben herunter ab. Sein Gedeihen ist am meisten zwischen Hainbuchenjungwuchs gesichert, mit dem er es im Höhenwuchs sehr gut aufnehmen kann.

Mit der Esche verträgt sich der Ahorn sehr gut. Gegenüber dem reinen Eschenbestand hat die Mischung Esche-Ahorn den Vorzug, daß durch die großen Ahornblätter die Bodenverwilderung zurückgehalten wird.

5. Die Erle.

Mit der natürlichen Verjüngung der Erle auf den frischen und feuchten Standorten, auf denen sie ihr bestes Gedeihen findet, ist in der Regel des starken hier herrschenden Graswuchses wegen nicht im

Digitized by Google

größeren Umfang zu rechnen. Dagegen findet man ihren Anflug nicht selten, und zwar dicht gedrängt, an benachbarten, etwas trockeneren, ziemlich grasfreien lichten Stellen, an Gräben, an Weg- und Dammböschungen, Bestandsrändern usw.; er kann als Verschulungs- und Pflanzmaterial Verwendung finden.

Die künstliche Verjüngung durch Pflanzung ist die übliche Form, in der die Erle nachgezogen wird. Auf den meist vergrasten Anbaustellen wird sie als zwei- oder dreijährige kräftige Pflanze angebaut, und sie hat, wie die Fichte, die löbliche Eigenschaft, sich gegen den Graswuchs energisch ihrer Haut zu wehren, wenngleich sie für gelockerten und reinen Boden sehr dankbar ist und dies durch überraschend schnelle Entwicklung zum Ausdruck bringt.

Selbstverständlich entwickelt sie sich auch günstig in Gesellschaft der Hainbuche, die sich auf den Erlenböden, wenn sie nicht gerade naß sind, häufig einstellt. Eines Schutzes gegen die Hainbuche bedarf die frostharte und sehr schnellwüchsige Erle nicht.

Der Reinanbau der Erle auf der Kahlfläche ist bei ihrer raschen und kräftigen Jugendentwicklung unbedenklich. Den Pflanzenabstand kann man aus dem gleichen Grunde weiter als bei Eiche, Esche, Ahorn, also auf etwa 1,20—1,50 m, bemessen.

6. Die Rotbuche.

Man ist gewohnt, die Buche zwar als unentbehrlich für die Erhaltung der Bodenkraft, aber doch auch als die nur in bescheidenen Grenzen erwünschte Teilnehmerin an der Bestandsbildung zu betrachten.

In den Hardtwaldungen ist die Wertschätzung eine andere. Ein Übermaß von Buche ist nicht zu befürchten; denn die häufigen Spätfröste schließen die Buchenverjüngung über größere Flächen ziemlich aus. Anderseits bildet die Buche auf ihr zusagendem Standort, wozu besonders die stark lehmhaltigen Geländestreifen längs der Bäche und Gräben gehören, oft einen geradezu idealen Schaft aus, der entsprechend hoch von den Kaufliebhabern bewertet wird. So kann man die Buche in den Hardtwaldungen unbedenklich unter die Edelhölzer einreihen.

Zur Förderung ihrer natürlichen Ansamung kommt Kurzhacken in einem Bucheljahr in Betracht. Auch das Sammeln fördert die Ansamung durch Festtreten von Bucheln. Gegen das Erfrieren benötigt der Buchenkeimling ziemlich dichten Schirm. Trotzdem die planmäßige natürliche Buchenansamung selten von größerem Erfolg begleitet ist, sieht man doch auf einmal da und dort kräftigen Buchenaufschlag einzeln oder in kleinen Gruppen und vor allem zwischen Hainbuchenaufschlag stehen. Mit der Hainbuche geht er flott in die Höhe und vermag sich auf zusagendem Standort wohl gegen diese zu behaupten.

Wo die Buche in den Altbeständen noch reichlich vertreten und der Boden für Laubholznachzucht noch kräftig genug ist, genügt häufig die natürliche Verjüngung ohne besonderes Zutun, um der Buche auch in dem neuen Umtrieb einen genügenden Anteil an der Bestockung zu sichern.

Die künstliche Verjüngung der Buche kann durch Saat und Pflanzung erfolgen, und zwar ist die Saat unter Schirm auszuführen (Keilmitte). Unter lichtem Schirm mittelalter Forlen ist das Gedeihen besonders schön. Auch die Pflanzung bringt meist günstigen Erfolg, wenn ein- und zweijährige Buchen unter Schirm gruppenweise angebaut werden (Spaltpflanzung). Als Pflanzverband ist ein solcher von höchstens 1 m zu wählen. Selbst Pflanzung auf kahler Fläche mit an Freistand gewöhntem kräftigen Material aus Pflanzschulen oder Schlägen hat oft überraschend gute Ergebnisse.

Von Verwendung zum Unterbau wird an anderer Stelle die Rede sein.

7. Die Hainbuche.

Von ihr, als der Mutter der Hardtwaldungen, mußte schon so viel in anderem Zusammenhang gesagt werden, daß ihr an diesem Platze nur noch wenige Worte zu widmen sind.

Wie sie sich überall, wo sie im Altholz, sei es herrschend, sei es zwischenständig, einigermaßen genügend vertreten ist, mit einer oft lästigen Fülle ohne jedes Zutun verjüngt, so läßt sie sich auch unschwer künstlich einbringen, sei es durch Saat, sei es durch Pflanzung. Die Saat benötigt bei Vorhandensein einer stärkeren Bodendecke eine oberflächliche Bodenverwundung und will einen lichten Schirm über sich. Die Pflanzung kann mit kleinen und großen Pflanzen auf einfachste Weise (Spaltpflanzung) mit Aussicht auf Erfolg ausgeführt werden. Auch Freipflanzung kann wohl gelingen, wenn die verwendeten Pflanzen an den Freistand gewöhnt waren.

Bei dem häufigen und reichen Samenerträgnis der Hainbuche kann es der Wirtschaft bei genügender Voraussicht an Samen und Pflanzen der Hainbuche kaum fehlen, zumal der Same unschwer sich aufbewahren läßt, ohne an seiner Keimkraft zu leiden.

Mehr als 10 bis 15 v. H. Flächenanteil sollte die Hainbuche herrschend nicht einnehmen. Auch in dieser Beschränkung kann bei dem meist reichlichen Anteil am Zwischen- und Unterstand ihre erwünschte Mitwirkung am Waldaufbau genügend zur Geltung kommen.

Digitized by Google

8. Die Mischung der verschiedenen Holzarten.

Nicht selten begegnet man einem ziemlich planlosen Wechsel der verschiedensten Holzarten. Esche, Erle, Ahorn, Lärche, Douglasie u. a. werden oft in buntester Einzelmischung in den Hainbuchengrundbestand eingepflanzt. Die Überlegung, daß, wo 10 bis 20 junge Pflanzen eingebracht werden, gegen Ende des Umtriebs noch eine steht, und daß die Wirtschaft mit Gruppen leichter arbeitet als mit buntem Artengemisch, muß dazu veranlassen, die einzelnen Holzarten in Gruppen von 25 bis 100 Stück einzubringen. Daß die Forle in großen reinen Gruppen und die Eiche in waldbaulich selbständigen Flächen anzubauen ist, sei in diesem Zusammenhang wiederholt.

IV. Die Kultur- und Bestandspflege.

In den Hardtwaldungen drängt sich dem Wirtschafter zwingender als sonstwo die Überzeugung auf, daß Pflege fast wichtiger ist als Säen und Pflanzen oder natürliche Verjüngung. Die natürliche Ansamung und der künstliche Anbau bedeuten nur das erste Stadium der Nachzucht und oft nicht einmal das teuerste. Nun gilt es, das Geschaffene zu erhalten und in die rechte Entwicklung zu lenken.

1. Die Saatpflege.

Die Pflegearbeit beginnt schon wenige Wochen nach der Saat. Es ist von außerordentlicher Wichtigkeit, den jungen Pflänzchen den Boden locker und rein zu halten. Dadurch wird der Wasservorrat im Boden zurückgehalten, und leichte Sommerregen vermögen einzudringen. Ähnlich wie in Landwirtschaft und Gartenbau muß gejätet werden. Meist wird der Fehler gemacht, daß man zu spät kommt. Gras nicht aufkommen zu lassen, ist weniger Arbeit, als es zu entfernen, wenn es einmal festen Fuß gefaßt hat.

Hat man zwei Jahre lang seine Forlen- und Eichensaaten gründlich gepflegt, wird man sie in der Regel ohne weitere größere Nachhilfe ihrem einstweiligen Schicksal überlassen können. Wo man von der Saatfläche Ballenpflanzen gewinnen will, wie bei der Forle üblich, ist vom Ende des zweiten Entwicklungsjahres ab Graswuchs sogar erwünscht, da ohne die den Sandboden zusammenhaltenden Graswurzeln keine Ballenpflanzen gestochen werden können.

Man wird besonders beim Reinigen die Erfahrung machen, daß auf graswüchsigem Boden die Saat auf kleinen Platten wegen Übergreifens des Randgrases vergebliche Arbeit ist. Breite Riefen sind hier angebracht (0,50—0,60 m), wie überhaupt die Riefe um so breiter sein muß, je graswüchsiger der Boden ist.

Die Pflege der jungen Saaten ist eine kostspielige, aber unvermeidliche Arbeit. Es ist deshalb nötig, daß der Wirtschafter auf die Verbesserung der Organisation und der Technik der Arbeit alle Aufmerksamkeit richtet (ständige Arbeiterinnen, geeignete und handliche Geräte, Rillen- oder Reihensaat — Krümelharke von Hilf —, Zeit der Ausführung, Art der Bodenbearbeitung für die Saat usw.).

2. Das Reinigen und Läutern.

In den Hardtwaldungen handelt es sich hierbei hauptsächlich um Schutz gegen starken Graswuchs, gegen Brombeeren, Besenpfriemen und endlich gegen die Hainbuche, selten gegen die Heide. Die Saatpflege scheidet hier aus der Betrachtung aus.

Unnötige Arbeiten zu vermeiden und die notwendigen auf die einfachste und wirksamste Art auszuführen, muß auch hier oberster Grundsatz sein.

Bodenverfilzendes Gras und verdämmendes Unkraut in den Riefen ist schädlich und muß beseitigt werden; zwischen den Riefen fördert es die Luftruhe am Boden.

Bei den auf Kahlfläche gepflanzten Edellaubhölzern muß Grasfilz durch Behacken des Bodens um die Pflanze (Baumscheibe) bekämpft werden. Bei der Forle fällt diese Pflege nur ausnahmsweise einmal auf stark verhärtetem und vergrastem Boden nötig.

Besenpfrieme, Himbeere und Brombeere sind nur schädlich, wo sie Nutzpflanzen überwuchern; sonst sind sie wuchsfördernd. Man beachte den lockeren Boden unter Brombeer- und Himbeergestrüpp und das gute Wachstum der mit der Krone sich daraus sowie aus dem Besenginster hervorstreckenden Pflanzen. Nur in Mäusejahren ist dieses Gestrüpp, ebenso wie starker Graswuchs, gefährlich als Schlupfwinkel für Mäuse, die durch Benagen der Nutzpflanzen starken Abgang verursachen können; in solchen Jahren ist daher die Beseitigung im Spätjahr rätlich.

Brombeere und Himbeere werden am zweckmäßigsten im Frühsommer durch Zusammenschlagen mit kräftigem Stock bekämpft.

Eine erhebliche Arbeit bildet, wie schon häufig erwähnt, auf großem Teil der Hardtwaldungen der Schutz der Zweckholzarten, besonders der Eiche, Esche und Forle, gegen die Bedrängung der Hainbuche. Die Arbeit wird in der Regel auf die Art durchgeführt, daß die Hainbuche auf $^1/_2$ bis 1 m zurückgeschnitten oder zurückgehauen wird, soweit nicht die geringe Höhe der

Digitized by Google

zu schützenden Pflanzen ein tieferes Zurückschneiden erfordert. Das Entfernen der Hainbuche dicht über dem Boden würde die Arbeit erschweren und dementsprechend verteuern.

Außer der Heppe und der Rebschere, die hauptsächlich hierbei zur Verwendung kommen, sollen Durchforstungsscheren auf ihre Zweckmäßigkeit erprobt werden.

Wo junge, bis etwa fünfjährige Hainbuchen Edelholzarten bedrängen, können sie auf dem lockeren Sandboden mit sehr gutem Erfolg gerupft werden. Sie lassen sich zugleich sehr zweckmäßig als Material zum Unterbau verwenden. Feuchter Boden ist zum Rupfen ohne starke Wurzelbeschädigung Voraussetzung.

3. Die Durchforstung.

Die Mischbestände von Hainbuche und Lichtholzarten, wie sie dem Gebiet der Hardtwaldungen eigen sind, bedingen die Hochdurchforstung. Günstige Absatzverhältnisse und starkes Angebot von Arbeitskräften in der Hiebszeit ermöglichen frühe, mäßige und oft wiederkehrende Durchforstungen. Junge Bestände können drei- bis viermal im Wirtschaftsjahrzehnt durchgearbeitet werden. Wenn irgendwo, so kann man in den Hardtwaldungen schärfere Eingriffe vermeiden und die Übergänge kaum merkbar gestalten. Im Laufe eines Jahrzehnts werden trotzdem sehr erhebliche Durchforstungsmassen sich ergeben.

4. Der Unterbau.

Dem Unterbau kommt in den Hardtwaldungen bei dem Vorwiegen der Lichtholzarten große Bedeutung zu. Zum Glück stellt sich die Natur in freigebigem Maße als Helferin zur Verfügung. Wo Hainbuche, Eiche und Buche noch einigermaßen reichlich in den mittelalten und alten Beständen vertreten sind, wie besonders in dem Forstbezirk Bruchsal, pflegen sich vor allem die Forlenbestände, sobald die ersten Durchforstungen den dichten Schluß etwas durchbrechen, verhältnismäßig rasch mit einem oft völlig ausreichenden Unterstand von Hainbuche, Buche und Eiche zu schmücken.

Wo der bodenschützende Unterstand unter Lichtholzarten sich nicht im frühen Bestandsalter von allein einstellt, ist er so zeitig künstlich zu begründen, daß der Bestand mit 30—35 Jahren fertig unterbaut ist. Einer noch früheren stärkeren Durchforstung des Bestandes steht bei der Forle des Rheintals die Neigung zum sperrigen Wuchs entgegen.

Zum Unterbau eignen sich Hainbuche, Rotbuche, Linde, Edelkastanie und Roteiche. Die Hainbuche, deren Laub sich sehr rasch zersetzt und deshalb den Boden weniger gut deckt, hat den Vorzug, daß sie auch im Zwischenstand reichlich Samen trägt. Die Rotbuche, die nur als herrschender Baum sich zum Samentragen bequemt, liefert ein derberes, dauerhafteres, den Boden besser deckendes Laub. Die Roteiche endlich und die Kastanie bieten in ihrem reichlichen, sich leicht zersetzenden Blattabfall eine besonders wertvolle Streudecke. Sehr empfehlen dürfte sich eine Mischung dieser Holzarten oder wenigstens eine solche von etwa hälftig Hainbuche und Buche. Reiner Hainbuchenunterbau ist weniger günstig.

Der Kostenfrage ist beim Unterbau eine besondere Beachtung zu schenken. Denn der Gewinn des Unterbaues besteht in der allerdings höchst wertvollen Erhaltung eines guten Bodenzustandes und einer Wachstumsförderung beim herrschenden Bestand, aber ein ins Gewicht fallender unmittelbarer Ertrag ist in der Regel nicht zu erwarten. Die Kosten des Unterbaues müssen also so niedrig als möglich gehalten und demgemäß — soweit man nicht die Saat wählt — das einfachste erfolgversprechende Pflanzverfahren und die geringstmögliche Pflanzenzahl gewählt werden. Das einfachste Pflanzverfahren ist die Spaltpflanzung, die besonders in jungen Forlenbeständen die günstigsten Vorbedingungen findet und bei Verwendung junger bis dreijähriger Pflanzen, bei Hainbuche auch älterer, für den Sandboden der Hardtwaldungen allein in Frage kommt. Nur auf stark lehmigem Boden, wie er längs der Wassergräben und Bäche sich findet, sind auch wegen des starken Graswuchses stärkere Pflanzen und Lochpflanzung nötig. Der Mehraufwand für das Pflanzgeschäft muß und kann hier durch um so größere Pflanzweite ausgeglichen werden.

Hinsichtlich der Pflanzenzahl kann als Norm gelten, daß je zeitiger ein Bestand unterbaut wird, desto geringer die Pflanzenzahl zu sein braucht. In 20- bis 30jährigen Jungbeständen genügt ein Verband von 2 zu 2 m (2500 Pflanzen je Hektar) vollkommen. Bewegt sich der Unterbau in älteren, bis 60jährigen Beständen, was nicht selten der Fall ist, so ist im Interesse der hier erwünschten rascheren Wirkung ein engerer Verband (bis 1,5 : 1,5 m) und die Verwendung kräftigerer Pflanzen am Platze. Für eine noch geringere Pflanzweite müssen besondere Gründe vorliegen, beispielsweise sehr schwaches Pflanzmaterial, starker Abgang durch Hasen, Kaninchen, Mäuse usw. Unter allen Umständen aber dürfen die Kosten des Unterbaus über 50—60 RM. je Hektar nicht hinausgehen.

Nach neueren, allerdings wohl noch nicht endgültigen Untersuchungen soll dichter Unterstand dem

Digitized by Google

Zuwachs des herrschenden Bestandes eher nachteilig als förderlich sein. Solche nachteilige Wirkung dürfte aber auch bei einem Pflanzverband, der noch etwas unter 1,5 : 1,5 m herabgeht, sicher nicht zu erwarten sein.

Die Untersaat tritt gegen die Unterpflanzung zurück. Sie dient mit Vorteil der Gewinnung von Pflanzmaterial. Besonders unter lichtem Forlenschirm gedeihen die Rotbuchen- und Hainbuchensaaten sehr gut. Für Unterbau größerer Bestandsflächen kommt Saat nur unter besonderen Voraussetzungen (billige Bodenvorbereitung und billiges Saatgut) in Betracht.

5. Die Baumpflege.

Starke Nachfrage nach Arbeit seitens kleiner Landwirte und Saisonarbeiter bietet häufig im Winter die Möglichkeit zu unentgeltlicher Schaftpflege, indem diese Arbeit gegen Überlassung des anfallenden Reisigs ausgeführt wird. Trocken- und Grünastung können unter diesen Verhältnissen manchenorts in erheblichem Maße ausgeführt werden.

An jungen Laubholzpflanzen, besonders der Eiche, die im Höhenwuchs stocken, erweist sich der Walzenschnitt meist von überraschender Wirkung. Diese Arbeit mit der Baumschere kann und braucht im allgemeinen nur in beschränktem Maße durchgeführt zu werden. Sie ist dem Unterpersonal als Pflichtaufgabe zuzuweisen.

Sehr beachtenswerte Ausführungen über Eichenschnitt in Kulturen zur Förderung des Höhenwachstums macht Forstmeister Rümelin, Lienzingen (Württemberg), im Oktoberheft 1926 der Allg. Forst- u. Jagd-Ztg.

V. Schlußbetrachtung.

In keinem Waldgebiete Badens ist die waldbauliche Tätigkeit schwieriger und an Enttäuschungen reicher als in den Hardtwaldungen. Wie befriedigend und erfolgreich erscheint ihr gegenüber der Betrieb in der Heimat der Buche, Tanne und Fichte, wo, wenn einmal alle Stränge reißen, immer noch die Fichtenpflanzung als bequemer und sicherer Ausweg aus den Schwierigkeiten bleibt. Wie aber, wenn auf dem geringen Sandboden des Rheintals die genügsamste der Holzarten, die Forle, immer wieder der Glut regenloser Sommerwochen oder dem gierigen Fraß des Engerlings erliegt, wenn die Hoffnungen der Kulturzeit im Laufe des Sommers immer tiefer hinabsinken und im Spätjahr festzustellen ist, daß wieder einmal Mühe und Aufwand nahezu erfolglos geblieben sind? Ein solcher Betrieb ist nicht nur niederdrückend, er ist auch teuer. Daß eine Kultur aufs erste Mal glückt, ist vielenorts eine erhebende, aber leider seltene Ausnahme. Es gibt Kulturstellen, auf denen 10 Jahre und länger alle Bemühungen erfolglos blieben, bis endlich einmal ein Zusammentreffen günstiger Umstände zum Ziele führte. Die Kulturkosten in den Hardtwaldungen stehen daher auf einer betrüblichen Höhe. Man darf sich aber auf den Standpunkt stellen, daß es sich hier um Opfer für Erhaltung des Waldkapitals handelt. Für den Staat selbst kommt noch das weitere Moment in Betracht, daß sich die Mehrausgabe in dieser Landesgegend durch Einsparung in waldbaulich günstigen Gebieten ausgleicht. Trotzdem gilt es auch im unteren Rheintal und hier doppelt, den billigsten Weg, der zum Ziele führt, zu finden; aber auf Kosten des Erfolgs darf nicht gespart werden.

Die neuerdings auch in den Hardtwaldungen in den Vordergrund tretende natürliche Verjüngung, vor allem der Forle und Eiche, die im Saumverfahren bei zielbewußtem, energischem Vorgehen Erfolg verspricht, wird die Kulturkosten kaum wesentlich verringern. Denn nach den bisherigen Erfahrungen erfordern sie bei der meist verdichteten und verarmten Oberflächenschicht eine gründliche und nicht billige Bodenvorbereitung. Trotzdem ist das Vorgehen auf diesem Wege zu begrüßen. Welche Vorteile es in Wirklichkeit bringt, muß die Erfahrung lehren. Heute ist man noch in der Hauptsache auf Vermutungen angewiesen.

Wer mit den Verhältnissen der Hardtwaldungen nicht vertraut ist, wird sich angesichts der massenarmen Altholzbestände, bei denen eine Endnutzung von 400 fm schon ein sehr ansehnlicher Betrag ist, ferner angesichts der oft dürftigen Kulturen und der manchmal eigenartigen Maßnahmen, die hier zu sehen sind, bei lebhaftem Temperament leicht zu einem absprechenden Urteil hinreißen lassen. Ein solches verdient weder der Wald noch die darin arbeitenden Beamten. Denn angesichts dessen, was der Wald in der unteren Rheinebene zu leiden und was der hier tätige Forstbeamte zu leisten hat, können sich beide, Wald und Beamte, den besten im Lande an die Seite stellen.

Digitized by Google

Die Wurzelbildung der Douglasie und ihr Einfluß auf die Sturm- und Schneefestigkeit dieser Holzart.

Von Forstassessor Otto Groth, Freiburg i. Br.*

Einleitung.

Die durch die Folgen der Kriegs- und Nachkriegszeit zerrüttete deutsche Volkswirtschaft ist heute bestrebt die Erzeugung von Gütern auf jede Weise zu heben und zu fördern, um dadurch allmählich die durch den Krieg verloren gegangene führende Stellung unter den Volkswirtschaften anderer Länder wiederzugewinnen.

Auch die Forstwirtschaft, als ein wichtiges Glied der deutschen Volkswirtschaft, darf sich diesem Ruf nach „Steigerung der Produktion" nicht verschließen, sie muß auf eine Mehrerzeugung ihres wichtigsten Produktes, des Holzes, bedacht sein.

Neben vielen anderen Wegen zur Erreichung dieses Zweckes, z. B. einer besseren Pflege des Produktionsfaktors Boden durch Übergang von der seither viel geübten Kunstverjüngung zur Naturverjüngung oder durch Übergang von der Bestandsform der reinen Bestände zu derjenigen der gemischten Bestände, wird der Anbau von ausländischen Holzarten als produktionsfördernd angesehen.

Eine ausländische Holzart kann aber nur dann als anbauwürdig bezeichnet werden, wenn sie unsere deutschen Waldbäume an Wertproduktion übertrifft, zum mindesten ihnen aber gleichkommt.

Die grüne Douglasie, die neben der Weymouthskiefer wohl die verbreitetste ausländische Holzart im deutschen Walde ist, genügt dieser Bedingung; sie hat in den meisten Fällen mehr an Masse geleistet als andere Nadelhölzer, z. B. die Fichte, auch ist ihr Holz durch gute Qualität ausgezeichnet.

Um die beim Anbau einer unbekannten Holzart notwendigen wirtschaftlichen Maßnahmen richtig treffen zu können, muß der Forstmann unter anderem über die Art der Bewurzelung dieser Holzart Bescheid wissen. Denn es wird für ihre Sicherheit gegen die Hauptfeinde des Waldes, den Sturm und den Schnee, nicht ohne Bedeutung sein, ob sie sich tief oder flach bewurzelt. Es läßt sich ja auch der Fall denken, daß eine Holzart unter der Wirkung verschiedenartiger Bodenverhältnisse oder Wirtschaftsmaßnahmen die Ausbildung ihres Wurzelsystems ändert.

In dieser Arbeit soll untersucht werden, durch welche Faktoren die Wurzelbildung der grünen Douglasie beeinflußt wird, insbesondere durch welche waldbaulichen Maßnahmen eine kräftige Bewurzelung hervorgerufen werden kann, um die Douglasie von Jugend auf sturm- und schneesicher zu erziehen.

Zur Lösung dieser Aufgabe waren umfangreiche Wurzelausgrabungen notwendig; sie wurden ausgeführt in Douglasienbeständen der badischen Forstämter Heidelberg-Stadt, Heidelberg-Staat, Weinheim, der hessischen Forstämter Rothenberg, Hirschhorn, Waldmichelbach, Lörzenbach, Heppenheim, Beerfelden, Wahlen, Niederohmen, Homberg a. d. Ohm, Büdingen, Grebenhain, Alsfeld, sowie des Fürstlich Ysenburgischen Forstamts zu Büdingen und der Frhl. Riedeselschen Revierförsterei Gunzenau.

Bei der Durchführung der Arbeiten habe ich von allen Seiten die reichste Unterstützung und Förderung erfahren; es ist mir eine angenehme Pflicht, hierdurch nochmals meinen Dank abzustatten.

Zu größter Dankbarkeit bin ich Herrn Professor Dr. Weber in Freiburg verpflichtet, unter dessen Leitung ich die Untersuchungen vornahm und der mir stets in überaus freundlicher Weise zur Seite gestanden hat. Mein aufrichtiger Dank gilt ferner Herrn Oberforstmeister Krutina in Heidelberg; ohne seine stete Hilfsbereitschaft wäre ich nicht in der Lage gewesen, die Wurzelausgrabungen in den Douglasienbeständen des Heidelberger Stadtwaldes, die einen großen Teil der Vorarbeiten ausmachen, in so großem Ausmaße vorzunehmen. Danken möchte ich weiter allen Revierverwaltern für die freundliche Unterstützung, welche sie mir angedeihen ließen, nicht zuletzt Herrn Professor Dr. Helbig in Freiburg für die Hilfe bei der Ausführung der Schlämmanalysen, Herrn Professor Dr. Funk in Gießen für seine Ratschläge bei der mikroskopischen Untersuchung der Douglasien-Mykorrhiza und Herrn Professor Dr. Rößler in Darmstadt für die Vornahme der Säureuntersuchungen. Endlich schulde ich der Abteilung für Forst- und Kameralverwaltung des Hessischen Finanzministeriums Dank, welche einen Teil der Kosten der Wurzelfestigkeitsprüfung übernahm.

A. Die Wurzelbildung der grünen Douglasie (Pseudotsuga Douglasii Carr.) und ihr Verhalten gegen Sturm und Schnee.

I. Nach den Angaben der Literatur.

Eine zusammenhängende Arbeit über die Wurzelbildung der grünen Douglasie (Pseudotsuga Dou-

* Die Arbeit wurde von der naturwissenschaftlich-mathematischen Fakultät der Universität Freiburg i. Br. als Promotionsschrift angenommen. Die Schriftleitung.

Digitized by Google

glasii Carr.) liegt nicht vor. Die Wurzel ist in der Literatur nur kurz, meist gelegentlich der Besprechung der Sturm- und Schneedruckgefahr der Douglasie beschrieben worden.

Die Angaben über die Wurzelbildung der Douglasie[1]) sind auch scheinbar widersprechend, denn es ist bald von einer Herzwurzel, bald von einer Pfahlwurzel, bald von einer weit ausgebreiteten oder eng begrenzten Flachwurzel die Rede. Wie diese verschiedenartige Bewurzelung der Douglasie zu erklären ist, geht aus den Aufsätzen nicht hervor, insbesondere fehlt eine genaue Beschreibung der Böden und des Pflanzverfahrens, welche die Douglasien zu der betr. Wurzelbildung veranlaßt hatten. Es können daher aus den Angaben der Literatur keine Folgerungen gezogen werden.

Auch die Nachrichten über die Sturm- und Schneegefährdung lauten verschieden. Teils wurde beobachtet, daß die Douglasie unter Sturm und Schnee zu leiden habe, teils wird ausdrücklich hervorgehoben, daß sie sich gegen beide als widerstandsfähig erwiesen habe. Als Grund für Sturm- und Schneeschäden wird teilweise feuchter, schwerer Boden und enger Pflanzverband genannt; Bodenbeschreibungen von Beständen, welche sich sturm- und schneefest gezeigt haben, sind nicht gegeben. Die Angaben der Literatur reichen also nicht aus, um ein endgültiges Urteil über die Sturm- und Schneegefährdung der grünen Douglasie zu fällen. Dies soll erst im folgenden versucht werden.

II. Nach den stattgefundenen Untersuchungen.

1. Untersuchungsmethode.

Bevor zu den Ergebnissen der Untersuchungen im einzelnen übergegangen wird, ist es wohl am Platze, einige Worte zu sagen, nach welchen Gesichtspunkten diese Arbeiten vorgenommen wurden. Ich möchte zuerst die Methode der Wurzelausgrabungen beschreiben.

Die Wurzeln wurden mit Spitzhacke und Schaufel möglichst in ihrer ganzen Ausdehnung und ohne Beschädigung freigelegt; sodann wurde ein Seil in halber Höhe des Baumes befestigt und der Stamm umgezogen, wodurch sich der ganze Wurzelballen gut heraushob. Ausgegraben wurden in erster Linie herrschende Stämme; denn diese sind maßgebend für die Sturm- und Schneefestigkeit eines Bestandes. Nur vereinzelt und um Vergleiche zu ziehen wurden auch beherrschte Stämme der Stammklassen 3 und 4 ausgegraben.

Die jüngsten Douglasien, welche auf ihre Wurzelbildung untersucht wurden, waren zehnjährig, die ältesten 45jährig. Ältere als 45jährige Bestände standen nicht zur Verfügung.

Von den die Wurzelbildung der Douglasie beeinflussenden Faktoren bildete vor allem der Boden Gegenstand der Untersuchung. Die Böden, auf welchen die ausgegrabenen Douglasien stockten, waren Verwitterungsprodukte des oberen und mittleren Buntsandsteins (südlicher Odenwald und Südwestabhang des Vogelbergs), des Granits (westlicher Odenwald), des Basalts (Vogelsberg) und in geringem Maße auch des Quarzits; in einigen Fällen handelte es sich um Löß bzw. um Lößbeimengung.

Um die Böden einer genaueren Untersuchung zu unterziehen, wurden Bodenproben entnommen von der Oberfläche (nach Abzug der Streudecke) in 15, 30, 60 und 100 cm Tiefe; bei einem Teil der Böden wurde die oberste Schicht von 1—15 cm zu einer

[1]) Einige seien wörtlich zitiert. Von einer Herzwurzel berichtet Harrer (7)**: „.... Auch Windwurf kann auf feuchten Böden in Frage kommen, trotzdem ihr Wurzelsystem nicht flach ist wie bei der Fichte, sondern ähnlich wie bei der Tanne in die Tiefe geht....“

Eine Beschreibung einer Herz- und Flachwurzel geben H. Mayr (14) und Frothingham (4).

Mayr: „Auf seichtem Boden werden die Wurzeln flachstreichend; auf lockerem Boden entwickeln die Douglasien eine kräftige Pfahlwurzel, welche später von kräftigen Herzwurzeln ersetzt wird; eine Anzahl von Wurzeln verläuft flach....“

Frothingham: „Das Wurzelsystem der Douglasfichte paßt sich leicht den lokalen Bodenverhältnissen an: auf tiefen Lehmböden entwickelt sich eine Mittelspaltung von 2—3 kräftigen Wurzeln, welche tief in den Erdboden hineindringen und zugleich zahllose verhältnismäßig schwache Seitenwurzeln treiben. Auf seichten Böden entwickelt sich ein flaches, sich weithin erstreckendes Wurzelsystem, dringt aber auch in Felsspalten und losen Boden mit einer kräftigen Zapfenwurzel ein. In dichten Gebüschen wird die Bewurzelung im Verhältnis zur Baumhöhe schwächer und schmäler als in offenen Ständen, sodaß nach starken Auslichtungen die Gefahr des Windbruches groß wird....“

Die folgenden Autoren melden eine flache Bewurzelung der Douglasie:

Holland (9): „Dem schlanken und unselbständigen Aufbau der in dichtem Schluß erwachsenen Bestandsglieder entspricht eine auffallend wenig standfeste Ausbildung der Bewurzelung; sie beschränkt sich auf eine dicht um den Fuß des Stammes gepackte, unverhältnismäßig eng und scharf umgrenzte, flachgründige Wurzelscheibe....“

Derselbe (10): „Die Wurzeln sitzen in der Hauptsache kuppförmig gedrängt am Stamm, wenige flachstreichende Seitenwurzeln geben geringe Standfestigkeit....“

Weiß (25): „Die Ausgrabung von einigen jüngeren und älteren Stöcken von Douglasien, die vom Schnee bezw. Wind geschoben waren, ergab, daß die jüngeren ein sehr flaches Wurzelsystm hatten; bei einem älteren, 23jährigen Exemplar, das auf kräftigem Lehmboden stockte, hatte sich dieses wesentlich verbessert....“

** Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die Nummern des am Schlusse folgenden Literaturverzeichnisses.

Digitized by Google

Probe zusammengefaßt. Die Probenahme geschah an den Stellen, wo die ausgegrabenen Douglasien stockten; denn es kam ja darauf an, die Eigenschaften gerade des engbegrenzten Bodens kennen zu lernen, welcher die Douglasie zu der gezeigten Wurzelbildung veranlaßt hatte.

In erster Linie wurden die Bodenproben auf ihre Kornzusammensetzungen untersucht; die hierzu notwendigen Schlämmanalysen wurden von mir im bodenkundlichen Institut der Universität Freiburg i. Br. ausgeführt. Benutzt wurden zwei Schlämmapparate von Kopecky[2]). Um vergleichsfähige Resultate zu erhalten, wurden von jedem Boden zwei Analysen gemacht und das arithmetische Mittel genommen; die Ergebnisse der Vergleichsanalysen stimmten in der Regel sehr gut miteinander überein.

Der neuste Schlämmapparat von Dr. Krauß-Tharandt (verbesserter Kopecky'scher Apparat) stand leider im bodenkundlichen Institut der Universität Freiburg i. Br. nicht zur Verfügung. Jedoch dürfte für den vorliegenden Zweck m. E. der Kopecky'sche Apparat genügen.

Zu bemerken ist noch, daß der Anteil der Korngrößen über 5 mm Durchmesser (Steine) teils durch Wägung, teils durch Schätzung ermittelt wurde. Der letztere Weg wurde bei den Böden eingeschlagen, welche zu einem größeren Prozentsatz aus groben Steinen und Felsen bestanden, was bei den meisten Buntsandsteinböden der Fall war. Es war mir aus finanziellen Gründen nicht möglich, die Bodenproben in solcher Menge zu entnehmen, daß man daraus den Anteil der Steine durch Wägung hätte bestimmen können. Für die untersuchten Böden des Heidelberger Stadtwaldes wurde die Schätzung unter gütiger Mithilfe von Herrn Oberforstmeister Krutina vorgenommen.

Die auf ihre Kornzusammensetzung geprüften Böden werden im folgenden getrennt in grobkörnige, feinkörnige und mittelkörnige Böden. In den Tabellen, die das Ergebnis der Schlämmanalysen wiedergeben, wurden die Korngrößen über 0,1 mm Durchmesser (Grobsand, Grus und Steine) zusammengefaßt, ebenso die Korngrößen unter 0,1 mm Durchmesser (Feinsand). Als grobkörnig werden nun die Böden bezeichnet, deren Feinsandgehalt i. M. 20—40% des Gesamtbodens beträgt, als feinkörnig die Böden, bei welchen der Feinsand i. M. 60—70% des Gesamtbodens einnimmt, und als mittelkörnig die Böden, bei welchen die grobkörnigen Bestandteile und der Feinsand durchschnittlich zu gleichen Teilen vorhanden sind.

Neben dem Einfluß der Körnung des Bodens wurde die Wirkung der Bodensäure auf die Wurzelbildung der Douglasie untersucht. Der Gehalt der Böden an Bodensäure wurde im chemischen Laboratorium der landwirtschaftlichen Versuchsstation zu Darmstadt festgestellt; benutzt wurde die Titrationsmethode von Daikuhara.

Nächst dem Boden wurde die Beeinflussung der Wurzelbildung der Douglasie durch verschiedene wirtschaftliche Maßnahmen einer Untersuchung unterzogen. Gegenstand der Betrachtung waren:

1. der Pflanzverband,
2. die Mischung,
3. die Durchforstung.

Alle Untersuchungsergebnisse sind in Tabellen niedergelegt; diese enthalten neben einer kurzen Beschreibung des Bodens und des Bestandes, in welchem die Douglasien ausgegraben wurden, die Ausmaße der untersuchten Stämme und Wurzeln. Die Angaben über die Kornzusammensetzung der Böden beziehen sich jeweils auf den Gesamtboden. Aus Mangel an Raum war es leider nicht möglich, auch von der Zusammensetzung des geschlämmten Feinbodens (kleiner als 2 mm Durchmesser) Mitteilung zu machen. Verfasser ist zu jeder Auskunft hierüber gerne bereit. Derselbe Hinderungsgrund bestand für die Veröffentlichung aller photographischen Wurzelaufnahmen. Insgesamt konnten nur 31 Bilder der Arbeit beigegeben werden.

---

[2]) Verfahren siehe Wahnschaffe und Schucht, Die wissenschaftliche Bodenuntersuchung.

Die Erfahrungen, welche ich bei der Ausführung der Schlämmanalysen machte, möchte ich kurz angeben: Es empfiehlt sich, den Apparat möglichst nahe an das Hauptrohr der Wasserleitung anzuschließen, weil dort der Wasserdruck am konstantesten ist. Die ersten Analysen ließ ich in den Räumen des bodenkundlichen Instituts laufen (124 Stufen hoch). Der Wasserdruck war ganz unregelmäßig und beeinflußte das Ergebnis der Analysen. Nachdem ich in den Keller der Universität umgezogen war, stimmten die Vergleichsanalysen sehr gut überein. Wenn die Durchflußgeschwindigkeit des Wassers von 1 Liter in 202 Sekunden einmal erreicht war, brauchte ich mich kaum noch um die Apparate zu kümmern und konnte meinen anderen Arbeiten nachgehen.

Aus Gründen der Zeitersparnis ist es ferner ratsam, beim Ansetzen der Analyse die beiden großen Zylinder vorher mit Wasser zu füllen, damit man sofort den Wasserdruck am Steigrohr kontrollieren und mit dem Höchstdruck schlämmen kann. Läßt man das Wasser erst durch die Bodenlösung, die man in den kleinsten Zylinder gebracht hat, und dann mit dieser in die zwei großen Zylinder laufen, so darf man, um zu vermeiden, daß Teilchen mitgerissen werden, nur mit ganz geringem Druck schlämmen, bis auch der größte Zylinder gefüllt ist und man am Steigrohr nun den Druck regulieren kann; man verliert durch das langsame Auffüllen der Zylinder etwa eine halbe Stunde Zeit.

Digitized by Google

2. Der Einfluß des Bodens.

a) Die Wurzelbildung auf grobkörnigen Granit- und Buntsandsteinböden.

Im vorhergehenden Abschnitt wurden als grobkörnig die Böden bezeichnet, bei welchen die Korngrößen über 0,1 mm Durchmesser 60—80% des Gesamtbodens einnehmen, während dem Feinsand nur ein Anteil von 20—40% verbleibt. Die in Tabelle 1a aufgeführten Douglasienbestände stockten auf solch grobkörnigen Böden, welche aus Granit und mittlerem Buntsandstein hervorgegangen sind[3]).

Die Ausgrabungen ergaben, daß die Douglasie auf grobkörnigen Böden ein Herzwurzelsystem entwickelt; dieses ist schon in der Jugend ausgebildet. In Tabelle 1a sind zuerst die jüngeren untersuchten Bestände, dann die älteren genannt. Die Ergebnisse der Schlämmanalysen von grobkörnigen Böden finden sich in Tabelle 1b. Die jüngste Douglasie, welche auf grobkörnigem Boden ausgegraben wurde, war zwölfjährig (Ord.-Nr. 1); ihr Wurzelsystem hatte einen Tiefgang von 0,50 m, einen Durchmesser des Wurzelraumes von 2,20 m; der Durchmesser der Wurzeln in halber Länge betrug 2 cm. Eine ältere, 27jährige Douglasie (Ord.-Nr. 9) hatte einen Wurzeltiefgang von 0,80 m; der Durchmesser des Wurzelraumes war 3,00 m, der Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 2—5 cm (Phot. 1). Die ältesten, 37—45jährigen Douglasien auf grobkörnigen, steinigen Buntsandsteinböden hatten ein ausgeprägtes Herzwurzelsystem entwickelt; Tiefgang über 1,20 m, Durchmesser des Wurzelraumes 3—5 m, Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 4—10 cm.

Die Photographien 1—3 zeigen Herzwurzeln von 23—27jährigen, die Photographien 4—6 solche von 38—45jährigen Douglasien auf grobkörnigen Böden. Besonders typisch ist die Herzwurzelbildung auf Bild Nr. 4. Natürlich gleicht nicht eine Herzwurzel genau einer anderen, da größere oder kleinere Steine dem gleichmäßigen Eindringen der Wurzeln in den Boden Widerstand leisten. Auf Photographie 1 sei besonders hingewiesen, wo der ungeheure Faserwurzelreichtum der Douglasie gut erkennbar ist. Diese bildet bedeutend mehr Faserwurzeln als die Fichte. Sie ist aus diesem Grunde wahrscheinlich in der Lage, auch die letzten Reste von Feuchtigkeit im Boden aufzunehmen, und so kann man sich erklären, daß sie die großen Dürrejahre 1911 und 1921 besser überstanden hat als die Fichte, welche ja in großen Mengen der Trockenheit zum Opfer fiel. Nach Mitteilung von Herrn Professor Dr. Weber sind 1911 im hessischen Forstamt Kelsterbach (Mainebene) in einer Fichtenkultur mit einzelnen Douglasien sämtliche Fichten eingegangen, während die Douglasien fast alle erhalten geblieben sind.

Über die Gründe, weshalb die Douglasie auf grobkörnigem Boden tiefgehende Herzwurzeln ausbildet, wird in einem späteren Abschnitt einiges zu sagen sein.

Die Herzwurzeln, welche die Douglasie auf grobkörnigen Böden treibt, sichern sie gegen die Gefahren, welche ihr von Sturm und Schnee drohen. Dieser Satz besteht jedoch nur dann zu Recht, wenn die Wurzeln in ihrer Entwicklung nicht behindert sind durch die Wurzelkonkurrenz der Nachbarstämme infolge zu engen Pflanzverbandes. Ein solcher trug wohl auch die Schuld daran, daß der Schnee einige Douglasien des unter Ord.-Nr. 10 aufgeführten Bestandes umgedrückt hatte; zudem besteht der dortige Boden schon fast aus 50% Feinsand und hat ungünstig auf die Wurzelbildung eingewirkt. Auch in dem Douglasienbestand „Suhl" im staatlichen Forstamt Heidelberg (Ord.-Nr. 13) wird der enge Pflanzverband die Ursache des im Alter von 20 Jahren eingetretenen Schneedruckes sein. Sonst wurden auf grobkörnigen Böden keine Sturm- und Schneeschäden von Douglasienbeständen beobachtet.

b) Die Wurzelbildung auf feinkörnigen Buntsandsteinböden.

Während die aus dem mittleren Buntsandstein hervorgegangenen Böden grobkörniger Art sind, wie im vorigen Abschnitt gesagt wurde, ist der obere Buntsandstein zu feinkörnigen Böden verwittert. Die Tabelle 2b teilt die Ergebnisse der Schlämmanalysen von oberen Buntsandsteinböden mit. Der Feinsandgehalt beträgt bei den unter Ord.-Nr. 1—7 aufgeführten Böden rund 70—80% des Gesamtbodens; der letzte Boden (Ord.-Nr. 8—11) bildet eine Ausnahme, denn er besteht nur zu rund 50% aus Feinsand. Man kann ihn aber doch zu den feinkörnigen Böden rechnen, weil er fast keine Steine enthält (im Durchschnitt 1%) und sehr dicht gelagert ist.

Das Wurzelsystem der Douglasie auf feinkörnigen Böden ist flach und grundverschieden von dem auf grobkörnigen Böden. Es bestätigt sich die Angabe von

[3]) Beide Gesteinsarten sind nicht gleichartig verwittert. Während die Buntsandsteinböden ziemlich viel grobe Steine und Felsen enthalten, sind solche in Granitböden nicht mehr zu finden; die Steine der letzteren haben höchstens Durchmesser von 0,5—3 cm. Daher konnte bei den Granitböden der Anteil der Steine am Boden ohne weiteres durch Wägung der Steine, welche die Bodenprobe enthielt, bestimmt werden. Bei den Buntsandsteinböden war dagegen in den meisten Fällen der Anteil der Steine durch die Bodenprobe nicht erfaßt, sodaß es für richtiger gehalten wurde, diesen zu schätzen.

Digitized by Google

Tabelle 1a. **Die Wurzelbildung auf grobkörnigen Granit.**

Ord.-Nr.	Forstamt	Forstort	Angebaute Fläche ha	Alter des Bestandes Jahre	Anbau rein oder gemischt	Standort: 1. Höhe über N.N. 2. Exposition 3. Neigung	Boden: 1. Art 2. Gründigkeit 3. Feuchtigkeit 4. Bindigkeit 5. Grundgestein
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Weinheim	Goldkopf XIII	1,0	12	rein	1. 320 m 2. O 3. ſ. g.	1. Gr.L. 2. tgr. 3. zieml. fr. 4. l. 5. Biotitgranit
2	Weinheim	Bannwald XVII	1,0	13	rein	1. 320 m 2. SO 3. ſt.	wie bei 1
3	Heppenheim	Vordersberg	0,1	26	rein	1. 300 m 2. — 3. eben	wie bei 1
4	Heppenheim	Fiſchweiher I	0,1	20	rein	1. 300 m 2. SO 3. ſt.	wie bei 1
5	Lörzenbach	Tromm	1,0	23	gem. mit blauer Dougl.	1. 530 m 2. — 3. eben	1. Grus 2. tgr. 3. tr. 4. l. 5. Biotitgranit
6	Waldmichelbach	Wagenberg	0,2	24	rein	1. 490 m 2. NO 3. ſ. g.	1. Grus 2. tgr. 3. tr. 4. l. 5. Granit
7	Waldmichelbach	Kirchhalle	0,5	25	rein	1. 280 m 2. NW 3. ſ. g.	1. Gr.L. ſteinig 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. Granit

Anmerkung. Die in den Tabellen gebrauchten Abkürzungen bedeuten: N = Norden, O = Oſten, S = Süden, W = Weſten; ſ. g. = ſanft geneigt, l. g. = lehn geneigt, ſt. = ſteil, l. S. = lehmiger Sand, ſ. L. = ſandiger Lehm, Gr.L. = Granitlehm, tgr. = tiefgründig, flgr. = flachgründig, fr. = friſch, tr. = trocken, l. = locker, m. = mild, So. = oberer Buntſantſtein, Sm. = mittlerer Buntſandſtein. — Bei einigen Buntſandſteinböden konnte nicht ermittelt werden, ob es ſich um Verwitterungsprodukte des oberen oder mittleren Buntſandſteins handelt.

Digitized by Google

und Buntsandsteinböden (siehe Anmerkung).

Ausgegrabene Douglasien					Wurzeln			
Pflanzverband □m	Stammklasse H = herrschend B = beherrscht	Höhe m	Durchmesser in 1,3 m cm	Wurzelsystem	Tiefgang m	Durchmesser des Wurzelraumes m	Durchmesser in halber Länge cm	Sturm- oder Schneeschäden
9	10	11	12	13	14	15	16	17
1,20	H	4,0	—	Herz- mit Flachw.	0,50	2,20	2	—
1,20	H	3,0	—	Herzw.	0,60	2,00	2—3	—
1,0	H	13,0	10	Herz- mit	0,90	2,40	2—5	—
und enger	B	8,5	6	Flachw.	0,40	1,00	2	—
1,0	H	15,0	12	Herz- mit Flachw.	0 60	3,00	2—5	—
und enger	B	10,5	8	Herzw.	0,50	1,00	2	—
1,20	H	12,0	8	Herzw.	0,80	2,40	4—5	—
1,0	H	11,5	8	Flach- mit Herzw.	0,70	1,60	2—4	—
1,0	H	14,5	13	Herzw.	0,70	1,60	3—4	—

Digitized by Google

Fortsetzung von Tabelle 1a. **Die Wurzelbildung auf grobkörnigen Granit-**

Ord.-Nr.	Forstamt	Forstort	Angebaute Fläche ha	Alter des Bestandes Jahre	Anbau rein oder gemischt	Standort: 1. Höhe über N.N. 2. Exposition 3. Neigung	Boden: 1. Art 2. Gründigkeit 3. Feuchtigkeit 4. Bindigkeit 5. Grundgestein
1	2	3	4	5	6	7	8
8	Waldmichelbach	Storrbuckel	0,20	27	rein	1. 420 m 2. SO 3. f. g.	1. Grus 2. tgr. 3. tr. 4. l. 5. Granit
9	Waldmichelbach	Galgenberg	0,26	27	rein	1. 430 m 2. NO 3. f. g.	1. Gr.L. 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. Granit
10	Heidelberg-Stadt	I/36	0,15	23	rein	1. 350 m 2. O 3. sehr st.	1. l. S. steinig 2. tgr. 3. zieml. fr. 4. m. 5. Sm.
11	Büdingen Fürstl.	Rauwald VII/3 b	0,70	37	früher gem. mit Fi. jetzt rein	1. 230 m 2. SW 3. l. g.	1. l. S. steinig 2. tgr. 3. tr. 4. l. 5. Buntsandst.
12	Büdingen Fürstl.	Stuhlertshang 2e	0,70	40	gem. mit Roteiche	1. 220 m 2. NW 3. st.	wie bei 11
13	Heidelberg-Stadt	Suhl	1,—	38	rein und gem. mit Fi.	1. 380 m 2. — 3. eben	1—4 wie bei 11 5. Sm.
14	Heidelberg-Stadt	I/54	0,10	41	rein	1. 440 m 2. S 3. l. g.	1—4 wie bei 11 5. So.
15	Heidelberg-Stadt	I/46	0,12	39	rein	1. 460 m 2. S 3. f. g.	1. l. S. steinig 2. tgr. 3. tr. 4. l. 5. Sm.
16	Heidelberg-Stadt	I/37	0,86	45	gem. mit Fi.	1. 400 m 2. O 3. f. g.	wie bei 15

Digitized by Google

und Buntsandsteinböden (siehe Anmerkung).

Pflanzverband □m	Ausgegrabene Douglasien: Stammklasse H = herrschend B = beherrscht	Ausgegrabene Douglasien: Höhe m	Ausgegrabene Douglasien: Durchmesser in 1,3 m cm	Wurzelsystem	Wurzeln: Tiefgang m	Wurzeln: Durchmesser des Wurzelraumes m	Wurzeln: Durchmesser in halber Länge cm	Sturm- oder Schneeschäden
9	10	11	12	13	14	15	16	17
1,00	H	15,00	12	Herzwurzel	0,70	2,00	2—5	—
1.00	H	17,00	15	Herzwurzel	0,80	3,00	2—5	—
1,00	H	17,2	11	Flach- mit Herzwurzeln	0,60	3,00	5	Schneedruck
siehe späterer Abschnitt: Weiter Pflanzverband	Wurzelstock	—	—	Herzwurzel	1,00	3,00	6—8	nach Freistellung des Bestandsrandes Sturmschaden
1,20	H	23,0	19	Herzwurzel	1,10	5,00	6—8	früh. 0,5 ha vom Schnee umgedrückt
1,00	H	21,0	20	Herzwurzel	1,—	3,00	6—8	—
1,00	H	19,5	14	Herzwurzel	1,10	3,00	4—6	—
1,00	H	24 5	23	Herzwurzel	über 1,10	4,00	8—10	—
1,20	H	26,00	24	Herzwurzel	über 1,20	3,00	8—10	—

Digitized by Google

Tabelle 1b. **Mechanische Analysen von grobkörnigen Granit-**

Ord.-Nr.	Forstamt, Forstort	Nr. der Probe	Tiefe der Entnahme cm	Grundgestein	Anteil der Fraktionen: Steine > 5 mm %	Grus 5—2 mm %	Grobsand 2—0,1 mm %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Waldmichelbach,	69	Oberfläche	Granit	30,43	16,78	38,54
2	Storrbuckel	43	15		41,01	15,44	28,76
3		44	30		30,27	16,52	41,42
4		45	60		27,87	15,16	40,44
5		46	100		16,10	31,73	43,92
6	Waldmichelbach,	68	Oberfläche	Granit	11,92	20,97	30,40
7	Galgenberg	39	15		16,84	23,54	26,83
8		40	30		15,22	18,10	26,71
9		41	60		25,81	23,09	24,73
10		42	100		28,75	17,48	36,45
11	Heidelberg-Stadt	5	1—15	Mittlerer	15,00	6,82	31,07
12	I/36	6	30	Bundsandstein	15,00	2,96	33,14
13		7	60		15 00	3 05	32,94
14		8	100		15,00	3,74	32,41
15	Heidelberg-Stadt	9	1—15	Mittlerer	30,00	7,00	32,62
16	I/37	10	30	Buntsandstein	30,00	1,63	35,62
17		11	60		30,00	1,71	35,10
18		12	100		30,00	5,14	38,94
19	Büdingen, Fürstl.	71	Oberfläche	Buntsandstein	20,00	0,95	44,62
20	Rauwald	50	15		20,00	2,94	45,57
21	VII/3b	51	30		20,00	1,38	47,01
22		52	60		20,00	1,83	46,62
23		53	100		20,00	2,57	49,74

Oberforstrat Holland (9): „Die Bewurzelung beschränkt sich auf eine dicht um den Fuß des Stammes gepackte, unverhältnismäßig eng und scharf umgrenzte, flachgründige Wurzelscheibe."

Schon in der Jugend wurzeln Douglasien auf feinkörnigem Boden flach und gehen in höherem Alter wenig mehr in die Tiefe. Es sei ausdrücklich hervorgehoben, daß die Böden tiefgründig waren und dem Eindringen der Douglasienwurzeln keinerlei Widerstand geboten hätten. Der Durchmesser der Wurzeln war gering und ging auch bei einer 39jährigen Douglasie nicht über 3 cm i. D. hinaus, während 40—45jährige Douglasien auf grobkörnigen Böden dicke Wurzelstränge von 8—10 cm Durchmesser entwickelt hatten. Wurzelverästelungen sind dagegen auf feinkörnigen Böden in ungeheurer Menge vorhanden, eine Wurzel liegt dicht an der andern.

Die unter Ord.-Nr. 2 der Tabelle 2a angeführte 24jährige Douglasie hatte einen Wurzeltiefgang von 0,50 m, einen Durchmesser des Wurzelraumes von 1,60 m und einen Durchmesser der Wurzeln in halber Länge von 2 cm (Phot. 7). Eine andere 23jährige

Digitized by Google

und Buntsandsteinböden; Gesamtboden.

am Gesamtboden					Alter der Douglasien	Tiefgang der Wurzeln	Art der Bewurzelung
Sa. Steine, Grus und Grobsand %	Feinsand						
	0,1—0,05 mm %	0,05—0,01 mm %	< 0,01 mm %	Sa. Feinsand %	Jahre	m	
9	10	11	12	13	14	15	15
85,75	4,88	4,41	4,96	14,25	27	0,70	Herzwurzel
85,21	3,90	4,48	6,40	14,78			
88,21	3,57	3,25	4,98	11,80			
83,47	5,24	4,93	6,35	16,52			
91,75	3,03	2,19	3,03	8,25			
63,29	6,34	11,24	19,13	36,71	27	0,80	Herzwurzel
67,21	5,25	9,30	18,24	32,79			
60,03	5,87	10,37	23,74	39,98			
73,63	4,39	6,69	15,28	26,36			
82,68	4,95	4,60	7,77	17,32			
52,89	8,40	17,82	20,87	47,09	23	0,60	Flach- mit Herzwurzeln
51,10	8,16	18,39	22,41	48,96			
50,99	7,62	19,09	22,28	48,99			
51,15	7,96	18,56	22,30	48,82			
69,62	8,97	7,24	14,14	30,35	45	über 1,20	Herzwurzel
67,25	8,75	7,11	16,88	32,74			
66,81	9,90	5,90	17,38	33,18			
74,08	7,03	4,60	14,26	25,89			
65,57	7,79	10,67	15,97	34,43	37	1,00	Herzwurzel
68,51	7,36	9,25	14,87	31,48			
68,39	7,19	9,63	14,78	31,60			
68,45	7,35	9,65	14,54	31,54			
72,31	5,73	9,02	12,93	27,68			

Douglasie (Ord.-Nr. 1) wurzelte 0,40 m tief mit einem Durchmesser des Wurzelraumes von 0,80 m und einem Durchmesser der Wurzeln in halber Länge von 2 cm (Phot. 8). Der Wurzeltiefgang einer 39jährigen Douglasie (Ord.-Nr. 3) betrug 0,70 m, der Durchmesser des Wurzelraumes 3,00 m und der Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 2—3 cm (Phot. 9).

Die Photographien 7—10 zeigen Flachwurzeln von Douglasien auf feinkörnigen Böden.

Die Gefährdung der Douglasie durch Sturm und Schnee in Beständen, welche auf Böden feinen Korns stocken, ist sehr groß; denn ein Baum mit solch flacher und kompakter Wurzelscheibe, welche in keinem Verhältnis steht zu der Höhe, die von den Douglasien in höherem Alter erreicht wird, ist natürlich nicht imstande, einem Sturm oder einer größeren Schneebelastung so zu widerstehen wie ein Baum, der durch tiefstreichende Herzwurzeln fest im Boden verankert ist. So wurde in zwei untersuchten Beständen (Ord.-Nr. 2 und 5) Sturmschaden beobachtet. Der unter Ord.-Nr. 2 genannte Bestand war vollkommen

Digitized by Google

Tabelle 2a. **Die Wurzelbildung auf feinkörnigen**

Ord.-Nr.	Forstamt	Forstort	Angebaute Fläche ha	Alter des Bestandes Jahre	Anbau rein oder gemischt	Standort: 1. Höhe über NN. 2. Exposition 3. Neigung	Boden: 1. Art 2. Gründigkeit 3. Feuchtigkeit 4. Tiefgründigkeit 5. Grundgestein
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Heidelberg-Stadt	I/46	0,50	23	rein	1. 400 m 2. SO 3. f. g.	1. f. L. mit wenig Felsen 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. So.
2	Heidelberg-Stadt	I/39	0,25	24	rein	1. 430 m 2. S 3. f. g.	wie bei 1
3	Heidelberg-Stadt	I/43	0,03	39	gem. mit Ta., Fi.	1. 400 m 2. S 3. f. g.	wie bei 1
4	Büdingen Fürstl.	Hohe Hardt V/11c	3,38	31	gem. mit Fi., Bu.	1. 280 m 2. S 3. f. g.	1. toniger L. 2. tgr. 3. naß 4. schwer 5. Buntsandst.

Tabelle 2b. **Mechanische Analysen von feinkörnigen**

Ord.-Nr.	Forstamt, Forstort	Nr. der Probe	Tiefe der Entnahme cm	Grundgestein	Anteil der Fraktionen: Steine > 5 mm %	Grus 5—2 mm %	Grobsand 2—0,1 mm %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Heidelberg-Stadt	23	1—15	oberer	5,00	1,90	18,53
2	I/46	24	30	Buntsandstein	5,00	1,97	14,93
3		25	60	(So.)	5,00	1,12	13,94
4		26	100		5,00	5,45	16,79
5	Heidelberg-Stadt	13	1—15	oberer	5,00	2,69	22,70
6	I/39	14	30	Buntsandstein	5,00	5,47	19,83
7		15	60	(So.)	5,00	3,37	14,34
8	Heidelberg-Stadt	16	1—15	oberer	1,13	0,82	50,59
9	I/43	17	30	Buntsandstein	0,59	1,58	50,68
10		18	60	(So.)	—	0,33	49,07
11		19	100		—	0,17	52,31

Digitized by Google

Buntsandsteinböden.

Pflanzverband □m	Ausgegrabene Douglasien: Stammklasse H = herrschend B = beherrscht	Höhe m	Durchmesser in 1,3 m cm	Wurzelsystem	Wurzeln: Tiefgang m	Durchm. des Wurzelraumes m	Durchmesser in halber Länge cm	Sturm- oder Schneeschäden
9	10	11	12	13	14	15	16	17
1,20	B	13,0	9	Flachw.	0,40	0,80	2	—
1,00	H	17,2	13	Flachw.	0,50	1,60	2	Winddruck
	B	16,2	11	Flachw.	0,35	0,80	2	
1,00	H	23,5	21	Flachw.	0,70	3,00	2—3	—
1,20	Wurzelstock	—	—	Flachw.	0,70	3,40	2—3	Nach Freistellung des Bestandsrandes Sturmschaden.

Buntsandsteinböden; Gesamtboden.

am Gesamtboden: Sa. Steine, Grus und Grobsand %	Feinsand: 0,1—0,05 mm %	0,05—0,01 mm %	< 0,01 mm %	Sa. Feinsand %	Alter der Douglasien Jahre	Tiefgang der Wurzeln m	Art der Bewurzelung
9	10	11	12	13	14	15	16
25,43	7,22	36,21	31,14	74,57	23	0,40	Flachwurzel
21,90	6,70	37,26	34,14	78,10			
20,06	6,99	37,50	35,44	79,93			
27,24	6,58	37,03	29,15	72,76			
30,39	8,12	33,41	28,06	69,59	24	0,50	Flachwurzel
30,30	7,52	33,08	29,10	69,70			
22,71	6,87	38,11	32,30	77,28			
52,54	7,15	16,52	23,78	47,45	39	0,70	Flachwurzel
52,85	7,34	14,77	25,04	47,15			
49,40	7,92	12,91	29,45	50,28			
52,48	10,23	7,94	29,35	47,52			

Digitized by Google

Tabelle 3a. **Die Wurzelbildung auf mittel-**

Ord.-Nr.	Forstamt	Forstort	Angebaute Fläche ha	Alter des Bestandes Jahre	Anbau rein oder gemischt	Standort: 1. Höhe über N. N. 2. Exposition 3. Neigung	Boden: 1. Art 2. Gründigkeit 3. Feuchtigkeit 4. Bindigkeit 5. Grundgestein
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Heidelberg-Stadt	I/31	0,60	22	rein	1. 200 2. NO 3. st.	1. l. S. steinig 2. tgr. 3. fr. 4. m. 5. Sm.
2	Heidelberg-Stadt	I/28	0,50	23	rein	1. 440 m 2. NO 3. st.	1. l. S. steinig 2. tgr. 3. tr. 4. m. 5. Sm.
3	Beerfelden	Vogelherd	0,50	25	rein	1. 380 m 2. SO 3. l. g.	1. l. S. steinig 2. tgr. 3. zieml. fr. 4. m. 5. Sm.
4	Waldmichelbach	Frankel XV	0,50	26	rein	1. 300 m 2. NO 3. s. g.	1. l. S. steinig 2. tgr. 3. zieml. fr. 4. m. 5. Sm.
5	Heidelberg-Stadt	I/46 Versuchsfläche	0,36	31	rein	1. 460 m 2. S 3. s. g.	1. l. S. steinig 2. tgr. 3. tr. 4. m. 5. So.
6	Heidelberg-Stadt	I/42	0,05	44	rein	1. 400 m 2. SO 3. l. g.	1. l. S. steinig. 2. tgr. 3. tr. 4. m. 5. So.

Digitized by Google

körnigen Buntsandsteinböden.

Pflanzverband □m	Ausgegrabene Douglasien: Stammklasse H = herrschend B = beherrscht	Höhe m	Durchmesser in 1,3 m cm	Wurzelsystem	Wurzeln: Tiefgang m	Durchmesser des Wurzelraumes m	Durchmesser in halber Länge cm	Sturm- oder Schneeschäden
9	10	11	12	13	14	15	16	17
1,0	H	12,5	10	Flach- mit Herzw.	0,60	3,00	4	—
1,0	H	10,0	13	Flach- mit Herzw.	0,60	3,20	4	—
1,0	H	20,0	19	Flach- mit Herzw.	0,80	3,00	5—8	Winddruck nach Durchbrechung des Schlusses durch einen Wegbau
1,0	B	16,0	13	Flach- mit Herzw.	0,40	4,00	4—5	—
1,0	H	18,0	25	Flach- mit Herzw.	1,00	3,40	8—12	Bestand früher v. Sturm geschoben, mit Draht verank.: nach Durchforstungen sturmfest
	H	22,0	19	Flach- mit Herzw.	0,80	3,00	5—8	
	B	11,0	10	Flachw.	0,30	1,00	3—4	
1,0	H	26,0	25	Flach- mit Herzw.	0,90	4,00	8—10	Bestand früher v. Sturm geschoben, mit Draht verank.; nach Durchforstungen sturmfest

Digitized by Google

Tabelle 3b. **Mechanische Analysen von mittelkörnigen**

Ord.-Nr.	Forstamt, Forstort	Nr. der Probe	Tiefe der Entnahme cm	Grundgestein	Anteil der Fraktionen		
					Steine > 5 mm %	Grus 5—2 mm %	Grobsand 2—0,1 mm %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Heidelberg-Stadt	1	1—15	mittlerer	20,00	1,13	17,35
2	I/28	2	30	Buntsandstein	20,00	1,45	16,69
3		3	60	(Sm.)	20,00	3,84	20,60
4		4	100		20,00	2,21	34,89
5	Waldmichelbach,	66	Oberfläche	mittlerer	15,00	3,19	29,78
6	Frankel XV	31	15	Bundsandstein	15,00	1,92	32,69
7		32	30	(Sm.)	15,00	2,03	33,28
8		33	60		15,00	1;29	38,84
9		34	100		15,00	2,42	51,36
10	Heidelberg-Stadt	27	1—15	mittlerer	15,00	1,16	33,58
11	I/46 Vers.-	28	30	Buntsandstein	15,00	2,70	27,86
12	Fläche	29	60	(So.)	15,00	3,16	28,07
13		30	100		15,00	5,18	22,47

geschlossen und durch ein vorliegendes Buchenstangenholz gegen Sturm geschützt; trotzdem wurden einige Douglasien vom Sturm geworfen.

Außer dem feinkörnigen Boden wird wohl auch der enge Pflanzverband von 1,20 m und weniger in den vorliegenden Fällen verschlechternd auf die Wurzelbildung der Douglasie eingewirkt haben. Im Folgenden wird darauf noch zurückzukommen sein.

Am Ende dieses Abschnittes sei erwähnt, daß auch die holländische forstliche Versuchsstation eine tiefe und eine flache Bewurzelung der Douglasie auf grob- bezw. feinkörnigen Böden beobachtet hat (17). Nach gütiger Mitteilung von Herrn Direktor E. Hesselink wurde aber keine mechanische Analyse der betreffenden Böden vorgenommen. Es sei in der Fußnote nur die Beschreibung von zwei Böden gegeben, von denen der grobkörnige die Douglasie zur Ausbildung einer Tiefwurzel und der feinkörnige zur Ausbildung einer Flachwurzel veranlaßt hat[4]).

c) Die Wurzelbildung auf mittelkörnigen Buntsandsteinböden.

Die Böden mittlerer Korngröße sind durch einen ungefähr gleichen Gehalt von Steinen, Grus und Grobsand einerseits und Feinsand andererseits ausgezeichnet. In Tabelle 3b sind die Ergebnisse der Schlämmanalyse von mittelkörnigen Böden zusammengestellt. Diese sind teils aus mittlerem, teils aus oberem Buntsandstein hervorgegangen.

[4]) 1. Probefläche 1: Alter: 36 Jahre. — Boden: präglaziales Diluvium; grobkörniger, durchlässiger Sandgrund. Grundwasserstand: 7 m. — Bodenbearbeitung: 80 cm tief. — Tiefgang der Wurzeln: 1 m.

2. Probefläche 7: Alter: 19 Jahre. — Boden: Heidegrund; Voranbau von Lupine und trocken; Maasdiluvium; feinkörniger Sandgrund, sehr dicht, kalkarm. Grundwasserstand: 1,50 m. — Bodenbearbeitung: ungefähr 35 cm tief gepflügt. — Tiefgang der Wurzeln: 0,85 m.

Digitized by Google

Buntsandsteinböden; Gesamtboden.

am Gesamtboden							
Sa. Steine, Grus und Grobsand	Feinsand				Alter der Douglasien	Tiefgang der Wurzeln	Art der Bewurzelung
	0,1—0,05 mm	0,05—0,01 mm	< 0,01 mm	Sa. Feinsand			
%	%	%	%	%	Jahre	m	
9	10	11	12	13	14	15	16
38,48	6,90	26,62	28,47	61,99	23	0,60	Flach- mit Herzwurzeln
38,14	7,46	27,72	26,67	61,85			
44,44	8,30	22,05	25,21	55,56			
57,10	11,44	10,89	20,57	42,90			
47,97	7,20	21,35	23,48	52,03	26	0,40	Flach- mit Herzwurzeln
49,61	6,64	20,39	23,34	50,37			
50,31	5,95	18,76	25,21	49,92			
55,13	5,73	16,95	22,18	44,86			
68,78	5,86	11,52	13,83	31,21			
49,74	8,34	17,23	24,69	50,26	31	1,00	Flach- mit Herzwurzeln
45,56	7,08	19,96	27,40	54,44			
46,23	7,74	21,53	24,51	53,78			
42,65	9,42	17,76	30,17	57,35			

Die Douglasie hat sich diesem Bodentyp in weitgehendem Maße angepaßt und ein Wurzelsystem entwickelt, welches in der Mitte steht zwischen Flach- und Herzwurzel. Die Hauptwurzeln streichen mehr oder weniger flach, während andere nach unten in den Boden gesandt werden. Die stärksten und längsten Wurzeln verlaufen entgegengesetzt der Hauptwindrichtung oder nach der Seite, wo sie sich ungehindert von den Wurzeln der Nachbarstämme entwickeln können. Die Wurzeln selbst sind nach Art der Herzwurzeln stark und kräftig ausgebildet.

Die jüngeren, bis 26jährigen Douglasien, welche auf mittelkörnigen Böden ausgegraben wurden, haben in der Hauptsache nur Flachwurzeln getrieben; die Wurzeln, die nach der Tiefe gehen, sind erst in geringer Stärke entwickelt (Phot. 11). Erst bei älteren, bis 44jährigen Douglasien finden sich kräftige Tiefwurzeln (Phot. 12). Die Bestände, welchen diese entnommen sind, waren bereits mehrmals durchforstet worden, und das intensive Wurzelwachstum trat wohl als Folgewirkung des freieren Standes ein. Die jüngeren Douglasienbestände auf mittelkörnigem Boden sind eng gepflanzt und undurchforstet. Es ist anzunehmen, daß auch bei ihnen ein besseres Wachstum der Tiefwurzeln erfolgt wäre, wenn sie weit gepflanzt und nicht durch die Wurzelkonkurrenz der Nachbarstämme in der Entwicklung ihrer Wurzeln gehindert gewesen wären.

Eine 23jährige Douglasie auf mittelkörnigem Boden (Ord.-Nr. 2 der Tabelle 3a) war 0,60 m in den Boden eingedrungen mit einem Durchmesser des Wurzelraumes von 3,20 m und einem Durchmesser der Wurzeln in halber Länge von 4 cm (Phot. 11). Die Wurzeldimensionen einer 26jährigen Douglasie (Ord.-Nr. 4) waren: Tiefgang 0,40 m, Durchmesser des Wurzelraumes 4 m, Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 4—5 cm. Eine 31jährige Douglasie (Ord.-Nr. 5) hatte nach zweimaliger Durchforstung

Digitized by Google

Tabelle 4a. **Die Wurzelbildung**

Ord.-Nr.	Forstamt	Forstort	Angebaute Fläche ha	Alter des Bestandes Jahre	Anbau rein oder gemischt	Standort: 1. Höhe über N. N. 2. Exposition 3. Neigung	Boden: 1. Art 2. Gründigkeit 3. Feuchtigkeit 4. Bindigkeit 5. Grundgestein
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Grebenhain	Ahlmüllers-wald	0,12	23	gem. mit blauer Dougl.	1. 510 m 2. SO 3. ſ. g.	1. Baſaltlehm mit Löß 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. Baſalttuff
2	Gunzenau Frhl. Riedeſel	Naxburg 64	0,12	29	rein	1. 510 m 2. — 3. eben	1. Baſaltlehm 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. Baſalt
3	Homberg a. d. Ohm	Großer Katzenberg 9a	0,60	30	gem. mit Fi.	1. 350 m 2. — 3. eben	1. Baſaltlehm mit Löß 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. Baſalt
4	Grebenhain	Steinchen	0,50	34	rein	1. 570 m 2. SO 3. l. g.	1. Baſaltlehm mit Löß 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. Baſalttuff
5	Homberg a. d. Ohm	Berſtädter Kopf	1,50	25	gem. mit bl. Dougl. u. Fi.	1. 350 m 2. — 3. eben	1. Toniger Lehm 2. tgr. 3. fr. 4. ſchwer 5. Baſalttuff

Digitized by Google

auf Basaltböden.

Pflanzverband □m	Ausgegrabene Douglasien: Stammklasse H=herrschend B=beherrscht	Ausgegrabene Douglasien: Höhe m	Ausgegrabene Douglasien: Durchmesser in 1,3 m cm	Wurzelsystem	Wurzeln: Tiefgang m	Wurzeln: Durchm. des Wurzelraumes m	Wurzeln: Durchmesser in halber Länge cm	Sturm- oder Schneeschäden
9	10	11	12	13	14	15	16	17
1,50	H	11,0	13	Herzw.	0,70	2,00	1—3	—
1,00	Wurzelstock	—	—	Herzw.	0,80	2,00	3—4	Vom Schnee stark durchlichtet
1,20	H	19 0	15	Flach- mit Herzw.	1,00	3,00	5—6	—
1,00	Wurzelstock	—	—	Herzw.	über 1,20	4,00	6—8	Vom Schnee stark durchlichtet
1,20	H	12,5	16	Flachw.	0,50	2,40	2—3	—

Digitized by Google

Tabelle 4b. **Mechanische Analysen von**

Ord.-Nr.	Forstamt, Forstort	Nr. der Probe	Tiefe der Entnahme cm	Grundgestein	Anteil der Fraktionen: Steine > 5 mm %	Grus 5—2 mm %	Grobsand 2—0,1 mm %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Grebenhain,	72	Oberfläche	Basalttuff	11,71	6,76	34,85
2	Ahlmüllerswald	54	15		13,54	5,57	15,21
3		55	30		10,85	5,82	7,83
4		56	60		46,48	8,71	10,79
5	Homberg a. d.	74	Oberfläche	Basalt	3,20	1,73	4,94
6	Ohm, Großer	60	15		2,29	4,56	2,75
7	Katzenberg 9a	61	30		5,29	10,51	2,53
8		62	60		13,10	13,06	4,35
9	Homberg a. d.	73	Oberfläche	Basalttuff	4,50	5,34	24,84
10	Ohm, Ber-	57	15		11,00	11,39	9,62
11	städter Kopf	58	30		2,22	14,28	7,64
12		59	60		1,37	8,96	10,22

des Bestandes einen Wurzeltiefgang von 1 m, einen Durchmesser des Wurzelraumes von 3,40 m und einen Durchmesser der Wurzeln in halber Länge von 8 bis 12 cm (Phot. 12).

Douglasien mit der eben beschriebenen Bewurzelung werden nicht so sturm- und schneefest sein wie Douglasien mit Herzwurzeln und werden gesicherter sein wie solche mit Flachwurzeln. Am größten ist die Gefahr wohl in der Jugend, wenn die Tiefwurzeln sich noch nicht in genügender Stärke entwickelt haben. Das hat sich auch in den Beständen I/42 und I/46 (Versuchsfläche) des Heidelberger Stadtwaldes gezeigt (Ord.-Nr. 5 und 6 der Tabelle 3a), in welchen die Douglasien im Alter von 15—20 Jahren vom Wind angeschoben wurden, sodaß die Stämmchen mit Draht verankert werden mußten. Nach mehrmaliger Durchforstung haben die Douglasien dann ein standfestes Wurzelsystem entwickelt, das Garantie auch gegen starke Stürme bietet (Phot. 12).

d) Die Wurzelbildung auf Basaltböden.

Ebenso wie aus dem mittleren und oberen Buntsandstein verschiedenartige Verwitterungsprodukte hervorgegangen sind, so sind auch die aus den Vogelsberg-Basalten entstandenen Böden keineswegs gleichartig beschaffen. Man findet zähe, schwere Tone, die von Basalttuffen und Schlackenagglomeraten abstammen, andererseits Lehme, welche einer Lößbeimengung einen hohen Grad von Lockerheit verdanken.

Außer den Tonen zeigen auch die Lehme sehr feine Kornzusammensetzung; so sind in der Tabelle 4b, Ord.-Nr. 1—8 zwei Lehmböden verzeichnet, die einen Feinsandgehalt von durchschnittlich 65—90% haben; nur die oberste und unterste Schicht des erstgenannten Bodens weisen einen Feinsandgehalt von rund 46 und 34% auf. Der unter Ordn.-Nr. 9—12 aufgeführte Boden ist tonig verwittert und besteht zu 65 bis 79% aus Feinsand.

Es liegt Grund zu der Annahme vor, daß die physikalischen Eigenschaften der feinkörnigen Basaltlehme besser sind als die der tonigen Basaltböden

Digitized by Google

Basaltböden; Gesamtboden.

am Gesamtboden							
Sa. Steine, Grus und Grobsand %	Feinsand				Alter der Douglasien	Tiefgang der Wurzeln	Art der Bewurzelung
	0,1—0,05 mm %	0,05—0,01 mm %	< 0,01 mm %	Sa. Feinsand %	Jahre	m	
9	10	11	12	13	14	15	16
53,32	7,99	20,75	17,94	46,68	23	0,70	Herzwurzel
34,32	5,14	26,33	34,22	65,69			
24,50	5,08	30,13	40,29	75,50			
65,98	3,00	12,48	18,53	34,01			
9,87	4,61	50,34	35,18	90,13	30	1,00	Flach- mit Herzwurzeln
9,60	3,77	47,36	39,26	90,39			
18,33	3,87	45,39	32,42	81,68			
30,51	3,18	35,63	30,68	69,49			
34,68	9,92	30,47	24,93	65,32	25	0,50	Flachwurzel
32,01	5,08	28,91	33,99	67,98			
24,14	4,30	20,62	50,93	75,85			
20,55	6,77	20,85	51,82	79,44			

und der feinkörnigen Böden des oberen Buntsandsteins, denn die Douglasie hat auf ihnen eine Herzwurzel ausgebildet und nicht die Flachwurzel der letzteren; das weist wohl darauf hin, daß erstere nicht so dicht gelagert und infolgedessen besser durchlüftet sind.

Eine 23jährige Douglasie auf Basaltlehm (Ord.-Nr. 1 Tab. 4a) hatte einen Wurzeltiefgang von 0,70 m, einen Durchmesser des Wurzelraumes von 2 m und einen Durchmesser der Wurzeln in halber Länge von 1—3 cm (Phot. 26); eine 34jährige Douglasie (Ord.-Nr. 4) war über 1,20 m tief in den Boden eingedrungen mit einem Durchmesser des Wurzelraumes von 4 m und einem Durchmesser der Wurzeln in halber Länge von 6—8 cm (Phot. 24). Daß die tonig verwitterten Basaltböden in ihren Eigenschaften den feinkörnigen Buntsandsteinböden gleichen, beweist die 25jährige Douglasie aus dem Bestand „Verstädter Kopf", welche auf tonigem Basaltboden stockte (Ord.-Nr. 5). Ihre Wurzeln saßen kopfförmig gedrängt am Stamm, nur eine stärkere Flachwurzel war vorhanden; Tiefgang 0,50 m, Durchmesser des Wurzelraumes 2,40 m, Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 2—3 cm (Phot. 13).

Bezüglich der Sturm- und Schneedruckgefahr der Douglasie auf Basaltböden gilt dasselbe, was in den vorausgehenden Abschnitten bei der Besprechung des Herz- und Flachwurzeltyps gesagt wurde. Es wurde betont, daß eine Herzwurzel nur dann die Douglasien vor Sturm und Schnee schützen kann, wenn sie infolge eines engen Pflanzverbandes nicht in ihrer Entwicklung gehemmt ist. Dies traf bei zwei 34- und 29jährigen Beständen zu (Ord.-Nr. 2 u. 4), welche etwa im Alter von 18—20 Jahren stark vom Schnee durchlichtet wurden. Infolge der Freistellung zeigen sie heute eine standfeste Bewurzelung (Phot. 23 u. 24).

Auf den tonig verwitterten Basaltböden wird die Douglasie mit ihrer Flachwurzel der Sturm- und Schneedruckgefahr stark ausgesetzt sein, wenn wir nicht den Wurzeln durch weite Pflanzung die Möglichkeit geben, sich intensiver zu entwickeln.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Neue Erfahrungen über den Kronenabschuß von Alteichen nach dem Langer'schen Verfahren

(mit zwei Aufnahmen).

Von Forstmeister Sindersberger, Rimpar (Unterfranken).

Auf Einladung der Regierungsforstkammer von Unterfranken hat der badische Forstmeister Herr Max Langer von Boxberg das von ihm erfundene Verfahren des Kronenabschusses einer größeren Anzahl bayrischer Staatsforstverwaltungsbeamter am 20. und 21. Dezember 1926 in dem auch weiteren forstlichen Kreisen bekannten Gramschatzer Wald des bayrischen Forstamtes Rimpar vorgeführt.

Die dabei gemachten Erfahrungen und die überraschenden Erfolge verdienen allgemeine Beachtung.

Die Grundzüge des Langer'schen Verfahrens dürfen als bekannt vorausgesetzt werden, nachdem Forstmeister Langer sich hierüber im Forstwissenschaftlichen Centralblatt, Jahrgang 1925, S. 245 u. 855 eingehend geäußert hat[1]). Es möchte daher an dieser Stelle nur ganz kurz erwähnt werden, daß Langer die zu fällenden Stämme unter dem Kronenansatz je nach der Stärke des Stammes mit einem oder mehreren sich schneidenden Bohrlöchern von 36 mm Weite anbohrt, diese mit Sprengmunition füllt und die Ladung durch eine geschickt ersonnene Abreißvorrichtung vom Boden aus zur Entzündung bringt.

Der Schuß reißt den Stamm völlig ab, ohne eine weiter als 30 cm reichende Zersplitterung zu bewirken. Die Krone selbst wird durch den Schuß nach dem Abreißen etwas gehoben und gleitet dann mit der Abschußstelle voraus in unmittelbarer Nähe des Stammes zur Erde. Stärkere Kronenäste und Gabeln werden zweckmäßig gesondert geladen und die Zündungen in einem Zeitabstand von 10—15 Sekunden in der Weise abgerissen, daß zuerst der Ast und zuletzt die Krone geschossen wird.

Forstmeister Langer hat sein Verfahren an Mittelwaldeichen mit unbestrittenem Erfolge erprobt.

Bei den Versuchen an den Gramschatzer Alteichen wurde er vor neue Aufgaben gestellt insofern, als zu prüfen war

1. ob die Möglichkeit besteht, die ganz schweren Eichen zu besteigen und zu laden,
2. ob der Schuß bei einem Durchmesser von 80 bis 90 cm an der Abschußstelle überhaupt noch ein Abreißen des Stammes bewirkt,
3. ob nicht beim Abschießen der in ihrem Wert den besten Spessarteichen nicht nachstehenden, mit gleichmäßigem Jahrringbau erwachsenen, daher sehr spaltbaren Gramschatzer Eichen ein tieferes, den Nutzwert erheblich beeinträchtigendes Einreißen am stehenden Stammstück erfolgt,
4. ob die schweren Kronen, besonders wenn sie sich bei dem großen meist einseitigen Vordergewicht der Äste überschlagen, nicht so schwere Beschädigungen an der Umgebung verursachen, daß der Kronenabschuß sich nicht mehr bezahlt macht.

Für die Versuche wurde daher ein geschlossener 80jähriger, von zahlreichen, z. T. schwersten 300- bis 400jährigen Alteichen durchstellter Rotbuchenbestand mit einer aus schwächerem Buchengestänge gebildeten zweiten Etage gewählt, der dem Kronenabschuß alle Schwierigkeiten bot und die Erprobung des Verfahrens unter anderen Verhältnissen gestattete, als der Mittel- bezw. Überführungswald sie aufweist, in dem Langer seither in der Hauptsache gearbeitet hatte.

Da der Versuchsbestand zwischen zwei verkehrsreichen Straßen lag, hat es mich besonders gereizt, es Herrn Forstmeister Langer zur Aufgabe zu machen, die Krone einer ganz schweren Alteiche mit einem Brusthöhendurchmesser von 1,10 m abzuschießen, die mit ihrem ganzen Gewicht auf eine Straße heraushing, und dabei den längs der Straße laufenden Draht der Fernsprechleitung nicht zu beschädigen.

Abgeschossen wurden insgesamt die Kronen von sechs Alteichen, die einen Brusthöhendurchmesser von 100, 90, 86, 73, 68, 110 cm aufwiesen. Die entsprechenden Durchmesser an der Abschußstelle betrugen 53, 50, 65, 51, 49, 86 cm.

Bei drei Stämmen wurde je ein stärkerer Kronenast gesondert angebohrt und geschossen.

Die geringe Anzahl der in $1^1/_2$ Tagen abgeschossenen Kronen darf nicht etwa zu dem Schlusse verleiten, als ob die Arbeit des Besteigens, des Anbohrens und Ladens der Alteichen so viel Zeit in Anspruch nehmen würde, daß sich der Kronenabschuß auch bei einwandfreiem Gelingen wegen der hohen Arbeitslöhne nicht mehr bezahlt macht.

Es handelte sich bei den Versuchen im Gramschatzer Wald nicht darum, eine Spitzenleistung im Fortgange der Arbeiten zu erzielen, als vielmehr darum, Er-

[1]) Vergl. auch Dr. Schweigler, Der Aushieb von Überhältern nach Kronenabschuß, Jahrg. 1926 dieser Zeitschrift, S. 406.

Digitized by Google

fahrungen unter bisher nicht hinreichend erprobten Verhältnissen zu sammeln und vor allem die sämtlichen Beamten des Forstamtes sowie drei Arbeiter so einzuschulen, daß sie alle einschlägigen Verrich-

Aufnahme 1. Alteiche mit 100 cm Brusthöhendurchmesser. Rechter starker Seitenast gesondert abgeschossen. Gipfelstück an der Abschußstelle 53 cm. Das umgebende Gestäng ist vollkommen erhalten. Die Äste waren schon stark weißfaul. Krone liegt zerschmettert unmittelbar vor dem Stamm (teilweise aufgearbeitet).

tungen unbedingt beherrschen und sie selbständig vorzunehmen vermögen.

Den Bemühungen des Herrn Versuchsleiters ist es gelungen, dieses Ziel zu erreichen. Die Unterweisung erforderte aber naturgemäß so viel Zeit, daß ein klares Bild über die für den Kronenabschuß selbst erforderlichen Arbeitsstunden nicht gewonnen werden konnte.

Immerhin konnte ich feststellen, daß bei Verwendung guter Werkzeuge der Arbeitslohn für den Sprengmeister und einen Gehilfen im Durchschnitt für das Besteigen, Anbohren und Laden je eines Stammes je nach Baumstärke zwischen 0,50 und 1.50 RM. sich bewegen wird, wobei dem Sprengmeister 1 RM. und dem Gehilfen 0,60 RM. Stundenlohn gewährt werden können. Die Kosten für Sprengmunition, Zündkapseln, Schnur und Reißzünder berechnen sich auf höchstens 2 RM. für die stärksten Stücke. Die Anwendung des Verfahrens ist also nicht zu teuer in Anbetracht dessen, daß es sich bei unsern Eichen einerseits um hochwertige Edelware handelt und daß anderseits die bei normaler Fällung der breit bekronten schweren Stämme unvermeidliche Durchlöcherung des Grundbestandes zur Vergrasung des Bodens und damit neben dem Verlust der räumlichen Ordnung zu den gefährlichsten Schwierigkeiten in der Wiederbestockung, besonders in der Laubholznachzucht geführt hat.

Nun zur Besprechung der Einzelerfahrungen:

1. Das Besteigen und Anbohren der Stämme.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß, wie Langer in seinem Aufsatze im Forstwissenschaftlichen Centralblatte 1925, S. 246/247 betont, die Leiter entschieden den Vorzug vor Steigeisen und Steiggurt verdient.

Für die Versuche wurde daher eine 12 m lange Leiter angefertigt. Sie erwies sich aber als so schwer, daß sie von zwei Mann nicht bedient werden konnte. Ihr Gewicht könnte wesentlich dadurch vermindert werden, daß der Sprossenabstand bei den für diesen Zweck bestimmten Leitern erheblich, vielleicht um das Doppelte so groß gemacht wird wie bei einer gewöhnlichen Steigleiter. Nachdem zum Steigen und Laden von Haus aus nur gewandte, jüngere Leute verwendet werden können, würden die durch den

Aufnahme 2. Alteiche mit 110 cm Brusthöhendurchmesser und 86 cm Durchmesser an der Abschußstelle. Abschußstelle 12 m über dem Boden im Stamme selbst. Die rechts neben dem Stamme liegende Krone hat sich überschlagen und trotzdem keinen Schaden verursacht. Die längs der Straße (heller Streifen hinter dem abgeschossenen Stamm) verlaufende Fernsprechleitung blieb unbeschädigt.

größeren Sprossenabstand bedingten Steigschwierigkeiten gar keine Rolle spielen.

Die 12 m lange Leiter war aber auch in fast allen Fällen zu kurz, sodaß kein Stamm von der Leiter

Digitized by Google

aus angebohrt werden konnte. Der Sprengmeister mußte sich vielmehr von der letzten Leitersprosse aus anseilen, mit Steigeisen und Gurt in die Krone steigen und auf einem starken Aste sitzend, durch das Seil gesichert, die Bohrung vornehmen.

Den damit verbundenen Schwierigkeiten und Gefahren könnte unter den Verhältnissen des Gramschatzer Waldes, in dem die weitaus meisten Alteichen in die ziemlich raumen Buchenbestände eingesprengt sind, durch Verwendung einer auf Rädern ruhenden zusammenschiebbaren, 7 m langen sog. Feuerleiter begegnet werden, die, auf 14 m ausgeschoben, das unbedingt gefahrlose Anbohren von der Leiter aus in einer Höhe gestatten würde, die in allen Fällen eine Beschädigung des unteren hochwertigen Nutzstückes ausschließt. Zum Transport der möglichst leicht zu haltenden, fahrbaren Leiter würde der Sprengmeister mit seinem Gehilfen zureichen. Zum Aufstellen der Leiter können in der Regel, wenn die Sprengungen zeitlich geschickt angeordnet werden, ein paar in der Nähe im Stücklohn arbeitende Holzhauer herangezogen werden, die wohl für ihre nur wenige Minuten währende Hilfeleistung kaum eine Entschädigung beanspruchen werden, besonders wenn die Leute einmal erkannt haben, daß durch den Kronenabschuß das den Stücklohnverdienst außerordentlich schmälernde Hängenbleiben der Stämme vermieden wird.

Die Kosten für Beschaffung einer Feuerleiter werden sich zweifellos durch den rascheren Fortgang der Arbeiten bald bezahlt machen.

Dort, wo die auszuziehenden Alteichen von dichtem Jungwuchs umfüttert sind, wird sich aber die Verwendung der fahrbaren Leiter deshalb ausschließen, weil sie nicht an den Stamm herangebracht werden kann.

In diesen Fällen müssen, wenn eine gewöhnliche tragbare Leiter nicht zureicht, die Stämme mit Steigeisen und Gurt bestiegen werden. Darin liegt für einen halbwegs gewandten Steiger weder eine besondere Schwierigkeit noch Gefahr, solange es sich um Stämme handelt bis zu einem Brusthöhendurchmesser von 60 cm. Kommen aber stärkere Stücke in Betracht, was im Spessart und im Gramschatzer Wald die Regel ist, dann kann der Steiger sein Seil zwar verlängern, er kann es aber nicht mehr dirigieren und den Baum nicht erklettern.

Doch auch hier findet sich Abhilfe, wenn man den Sprengmeister und den Gehilfen gleichzeitig, jedoch an den entgegengesetzten Seiten des Stammes steigen läßt. Sobald der eine Mann am gespannten Seil in den Steigeisen festen Stand hat, hebt er das Seil des ihm gegenüber kletternden Steigers, bis es gespannt ist, und steigt dann in gleicher Weise vom Kameraden unterstützt nach.

Dieses Verfahren wurde am 20. Dezember 1926 an einer besonders starken Eiche erprobt, hat sich als ganz ungefährlich erwiesen und sicher zum Ziele geführt, ohne viel Zeit in Anspruch zu nehmen, wiewohl der eine der beiden Arbeiter überhaupt noch keinen Baum mit Steigeisen und Gurt bestiegen hatte und die Leute sich mehrere starke Äste aus dem Wege räumen mußten. Es kann ruhig behauptet werden, daß jedem Stamm beizukommen ist. Der Leiter der Arbeiten hat sich nur über das sicherste und billigste Verfahren von Fall zu Fall klar zu werden und unter den allerschwierigsten Verhältnissen die Frage zu prüfen, ob sich der Gipfelabschuß auch dann noch lohnt. Er wird nach meiner Überzeugung fast immer zu einem „Ja" kommen, besonders wenn er darauf bedacht ist, die Arbeiten zeitlich und räumlich geschickt anzuordnen.

2. Die Wirkung des Schusses bei stärksten Durchmessern an der Abschußstelle.

Forstmeister Langer will in der Regel die Gabel oder einen besonders starken Seitenast gesondert anbohren und abschießen, den Gipfelschuß selbst aber möglichst hoch in die Krone verlegen. Dieser Grundsatz ist zweifellos richtig und verdient in den meisten Fällen schon deshalb Beachtung, weil er stets das Nutzstück schont und sicher zum Ziele führt.

Bei den schweren Eichen des Gramschatzer Waldes und wohl auch des Spessarts wird aber oft der Schuß 1—2 m unterhalb der starken Äste am Stamm vom Standpunkt der Nutzholzgewinnung aus gar keine Bedenken haben. Denn das ungeheure Gewicht der Kronen bewirkt bei der normalen Fällung eine derartige Wucht, daß der Stamm meist abgeschlagen wird. Wir dürfen durchaus zufrieden sein, wenn ein unteres 12—14 m langes Nutzstück erhalten bleibt. Dieses bekommen wir zuverlässig, wenn wir die Abschußstelle etwa 1 m über dem Nutzstück anlegen.

Ich würde daher dem Schuß unter der Krone sogar den Vorzug geben, wenn das Einsteigen in die Krone unverhältnismäßig hohe Anstrengungen, Gefahren und Kosten mit sich bringt. Geboten aber ist es, den Stamm unter der Krone abzuschießen, wenn zu erkennen oder auch nur anzunehmen ist, daß die Äste stark von der Weißfäule zersetzt sind. Denn dann würde die Gefahr bestehen, daß diese Äste den höher in die Krone einsteigenden Arbeiter nicht mehr tragen und Unglücksfälle sich ereignen, zum mindesten aber, daß der Schuß in den vermorschten Ästen an Wirkung einbüßt und der beabsichtigte Zweck nicht erreicht wird.

Digitized by Google

Aus diesen Erwägungen heraus legte ich besonderen Wert darauf, zu erproben, ob es überhaupt möglich ist, ganz starke Stämme unter der Krone mit einem Schuß abzureißen. Denn nur wenn auch dieser Versuch gelang, war das Verfahren unter allen Umständen im Gramschatzer Wald anwendbar, und zwar auch in den Fällen, in denen das Aufasten durch Arbeiter von Haus aus nicht in Betracht kommen kann.

Ich muß es daher Herrn Forstmeister Langer auch an dieser Stelle danken, daß er meinem Wunsche entsprochen und gegen die sonst von ihm geübte Regel bei der schwersten Eiche auf den Einzelabschuß der Gabeln verzichtet und die ganze Krone mit einer einzigen etwa 1 m unter dem untersten Ast liegenden Ladung durch vier Bohrungen abgeschossen hat. Der gewünschte Erfolg trat auch hier ein. Der an der Abschußstelle 86 cm starke Stamm wurde ebenso glatt abgerissen wie die schwächsten Stücke.

Der Versuch hat also den für unsere Verhältnisse wertvollen Beweis erbracht, daß jede noch so starke Eiche bei entsprechender Ladung abgeschossen werden kann.

3. Die Wirkung des Schusses auf den Nutzwert des Holzes wurde bei sämtlichen abgeschossenen Eichen sowohl an den stehenbleibenden Stammstücken wie an der abgeschossenen Krone genau untersucht.

Das Stammstück liefert 30 cm unterhalb der Abschußstelle einen völlig glatten Schnitt, an dem auch bei best spaltbarem Holze nicht eine Spur von Einreißen mehr zu bemerken ist. Selbst die ganz starke Ladung der schwersten Eiche hat in die Tiefe nur auf 30 cm gewirkt.

Die Möglichkeit die starken Kronenäste und das Gipfelstück allenfalls noch zu Nutzholz auszuformen wird durch den Kronenabschuß eher erhöht als vermindert. Denn das senkrechte Herabgleiten der Krone verhindert das Zerschmettern der Äste in kleine Stücke, das bei der normalen Fällung der Stämme zum mindesten auf der Fallseite jede Nutzholzausbeute ausschließt.

4. Eine Beschädigung der Umgebung war bei fünf Versuchen überhaupt gar nicht wahrnehmbar. Die Kronen kamen in vertikalem Fall unmittelbar am Stamm zu Boden. Auch die schwächsten Umfütterungsstangen blieben unberührt.

Nur bei der schwersten Eiche hat sich die Krone überschlagen, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß die Zweige noch das volle Dürrlaub trugen und dadurch dem sonst charakteristischen Anheben der abgerissenen Krone durch den Schuß ein größerer Luftwiderstand entgegenwirkte.

Doch selbst die sich überschlagende gewaltige Krone hat dadurch, daß sie die Umgebung immer noch senkrecht von oben erfaßte und nicht, wie es bei der gewöhnlichen Fällung geschieht, förmlich vor sich herschob, einen nur ganz unerheblichen Schaden verursacht. Das abgeknickte Buchenstämmchen wurde geköpft und kann zum mindesten seine Aufgabe als Bodenschutzholz weiter erfüllen.

Und was mir die Hauptsache war, — die auf 16 m an der schweren Eiche vorbei laufende Fernsprechleitung, auf die das ganze Gewicht der Krone herüberhing, blieb unbeschädigt. Alles in allem haben die Versuche, die Herrn Forstmeister Langer den ungeteilten Beifall aller Teilnehmer gebracht haben, gezeigt, daß wir im Kronenabschuß ein Mittel an der Hand haben, das die seitherigen mit dem Überhaltbetrieb und der Eichenstarkholzzucht verbundenen meist sehr bedenklichen Fällungsschäden fast völlig beseitigt. Denn darüber kann kein Zweifel bestehen: Wären die sechs Alteichen, deren Kronen abgeschossen wurden, in normaler Weise gefällt worden, so wäre ein so großer Schaden eingetreten, daß der 80jährige Buchengrundbestand, der seine Hiebsreife noch lange nicht erreicht hat, ebenfalls der Axt zum Opfer gefallen wäre. Und bei dem herrschenden Graswuchs könnte nur mehr die Kunstverjüngung — wahrscheinlich die Fichtenpflanzung — Platz greifen. Durch den Kronenabschuß aber ist jede Beschädigung der Umgebung vermieden geblieben, und der ganze Bestand befindet sich noch fest in der Hand des Wirtschafters.

Nach meinen beim Hiebauszeichnen einerseits und bei den gelegentlich der Versuche im Kronenabschuß gemachten Erfahrungen anderseits muß der Kronenabschuß angewendet werden:

1. wenn der Auszug der Alteichen (und auch der alten Schirmbuchen) einen größeren Schaden an der Umgebung befürchten läßt, besonders auf Böden, die stark zur Verunkrautung neigen, ferner dort, wo eine die räumliche Ordnung störende Auflockerung auch der in Verjüngung stehenden Bestände vermieden werden muß;

2. wenn der zum Auszug bestimmte Stamm bei der Fällung sich voraussichtlich an einen vorläufig vom Hiebe verschonten anlehnen wird und, wie es häufig der Fall ist, überhaupt nicht geworfen werden kann, ohne daß nachträglich noch ein oder mehrere Stämme zur Fällung freigegeben werden. Meist sind das die erhaltungswürdigen Samenträger;

3. wenn im näheren Fallbereich des auszuziehenden Baumes eine Erhebung sich befindet, auf die der Stamm zu fallen kommt und dadurch ein Zerschlagen oder Aufsplittern des Stammes im Nutzstück zu be-

Digitized by Google

fürchten steht. Bei den hochwertigen Furniereichen kann durch einen einzigen Kronenabschuß unter Umständen ein Schaden von mehreren hundert Mark vermieden werden;

4. wenn der zu fällende Stamm mit seiner Krone bei normaler Fällung eine verkehrsreiche Straße zu sperren oder eine technische Anlage (Fernsprechleitung) zu beschädigen droht.

Der Kronenabschuß gestattet sonach eine vielseitige Anwendung.

Für die Praxis würde ich empfehlen, die zum Kronenabschuß in Betracht kommenden Stämme schon beim Auszeichnen der Hiebe, bei dem der Wirtschafter sich meist ohnehin die Frage vorlegen muß: „Fällt der Baum, wohin fällt er, welches Unheil richtet er an", zu bezeichnen und zu notieren. Dadurch lassen sich die Arbeiten beim Kronenabschuß selbst zeitlich und räumlich zweckmäßig anlegen, sowie unnötige Wege und Transportkosten für Geräte und Munition vermeiden.

Aushieb von Überhältern nach Kronenabschuß.

Von Forstmeister Langer, Boxberg (Baden).

(Mit drei Abbildungen.)

Im Jahrg. 1926, S. 406 dieser Zeitschrift veröffentlichte Forstreferendar Dr. Schweigler, Kandern, einen Aufsatz über dieses Thema.

Im großen ganzen stimme ich den gemachten Ausführungen zu, doch bedarf er einiger Ergänzungen bezw. Berichtigungen. Auf Seite 407 werden Namen genannt und dadurch der Anschein erweckt, als ob diese in irgend einer Verbindung mit dem Verfahren selbst stünden, was durchaus nicht der Fall ist.

Das Schrägbohren an der Sprengstelle zum Kronenabschuß sowie die Anbringung eines Zuges an einer benachbarten Jungwuchsstange, die im Augenblicke der Sprengung als Feder wirkt und somit die Krone nach einer bestimmten Seite zieht, wurden in Boxberg anläßlich der dortigen Vorführungen und Sprengmeisterkurse bereits schon im Oktober 1925 öffentlich gezeigt und erklärt. Hierüber noch weiter öffentlich zu schreiben, ist unnötig, schien mir auch die Sache nicht wert; denn schließlich dienen ja diese Vorführungen und Sprengkurse, bei denen alles ins einzelne besprochen wird, besser zur Erklärung als alle schriftlichen Abhandlungen, die eben doch leicht mißverstanden werden. Ferner wird ein jeder bald von selbst hinter den Vorteil des Schrägbohrens kommen, und wenn nicht, so dürfte dies ja schließlich auch ohne besondere Bedeutung sein. Außerdem war ja das Verfahren seit Dezember 1924 durch D. R. P. geschützt, sodaß ohne weiteres niemand das Recht zustand, an diesem Verfahren auf eigene Faust Versuche anzustellen.

Ein richtiges Erlernen des Verfahrens auf schriftlichem Wege halte ich für nahezu ausgeschlossen, und ich unterziehe mich daher gerne der Mühe und der Arbeit, diese Kurse abzuhalten, weil ich weiß, daß unsachgemäße Anwendung des Verfahrens dies nur in Mißkredit zu bringen geeignet ist, auch betone ich bei jeder Vorführung ausdrücklich, daß mir nichts daran gelegen ist, das Verfahren viel angewendet zu sehen, sondern es lediglich in seiner Ausführung in allen Teilen richtig angewendet zu wissen. Nur dann nützt man einerseits der Sache selbst sowie auch dem Waldbesitzer und der Forstwirtschaft, während man ihr im anderen Falle, also bei ungenauer Erlernung und Anwendung, nur sehr schadet.

Auf Seite 408 des genannten Aufsatzes wird angeführt, daß der Kronenabschuß bei Eichenüberhältern in einem Fichtenbestand bei aufgeweichtem Boden zu ungünstigen Ergebnissen geführt habe.

Dies will ich durchaus nicht bezweifeln, und dies bedurfte eigentlich auch keiner weiteren Erörterung. Niemand hat behauptet, daß der Kronenabschuß ein Universalverfahren ist, das überall und unter allen Verhältnissen angewendet werden kann, soll oder muß. Auch darf gerechterweise die Beurteilung des Kronenabschusses stets nur vergleichsweise mit den anderen Fällungsmethoden geschehen. Man kann also nicht unter den denkbar ungünstigsten Verhältnissen den Kronenabschuß anwenden, um dann bei der geringsten Unebenheit das Verfahren zu verurteilen, ohne zuvor einen Vergleich mit der Anwendung anderer Fällungsmethoden zu ziehen. Ferner muß man selbstverständlich, wenn man der Sache gerecht sein will, den gegebenen Verhältnissen auch bei Anwendung dieses Verfahrens Rechnung tragen.

Wenn beispielsweise wie hier Überhalteichen im Fichtenjungwuchs auf nassen weichen Stellen stehen und dann die Fichten zu geringen Bodenhalt haben, so wird doch jeder einigermaßen denkende Waldhüter die Fällung der Eichen und somit die Anwendung des Kronenabschusses auf einen günstigeren Zeitpunkt (bei gefrorenem oder trockenerem Boden) verschieben.

Angenommen aber, die Eichen müßten unter allen Umständen bei den gegebenen Verhältnissen gefällt

Digitized by Google

werden, so wäre ich wirklich auf ein anderes „besseres" Verfahren neugierig. Will man die Aufastung richtig vornehmen, sodaß nur der kahle Stamm zur Fällung kommt, so wäre die Aufastung sehr lebensgefährlich und teuer, und man begnügt sich daher auch meist mit der Entfernung der untersten Äste. Gabelt sich beispielsweise eine Eiche, so ist das Absägen der Gabeln wie auch das recht starker Äste von einem Mann auf der Leiter oder im Baume stehend unmöglich.

Man wird sich also mit dem teilweisen Entasten der einzelnen Gabeln begnügen müssen. Das Werfen des Stammes mit dieser Gabel aber genügt, um großen Schaden in diesem Fichtenunterstand anzurichten, d. h. den Schluß zu unterbrechen. Wenn außerdem der Bodenhalt der Fichten genügen sollte, den herabfallenden Eichenästen standzuhalten, so tut er dies weit mehr noch der herabfallenden Krone; denn diese fällt als Ganzes senkrecht, also in der Richtung des Fichtenjungwuchses, und läßt die Gipfel des Jungwuchses durch ihre Äste durchstechen. Beim Entasten dagegen fallen die Äste einzeln, und zwar stets mit den Zweigen voraus, herab, der erste herabfallende Ast wird also zunächst die Unterwuchsstangen etwas schräg stellen oder verwirren, für den zweiten ist alsdann schon eine bessere Angriffsfläche geschaffen, und schließlich wird der Unterwuchs zu Boden gedrückt.

Gerade wenn der Unterwuchs aus Fichten besteht, wird nach meinen Erfahrungen am wenigsten Schaden verursacht, da die Fichten nahezu geometrisch genau senkrecht, also genau parallel in der Fallrichtung stehen. Daß die herabgleitende Krone da und dort Seitenäste des Jungwuchses abstreift, vielleicht auch einmal eine Stange bricht oder drückt, soll nicht in Abrede gestellt sein, jedenfalls aber wird der Unterstand in seinem Schlusse dadurch nicht unterbrochen, und darauf kommt es letzten Endes an.

Wer nie das Verfahren in seiner richtigen Ausführung gesehen hat und demgemäß Pessimist sein muß (ich war es selbst) oder ein besseres Verfahren zu haben glaubt und sich nicht überzeugen lassen will, der wende den Kronenabschuß lieber nicht an und verbleibe bei seinem alten „besseren" Verfahren; denn ich habe die Erfahrung gemacht, daß die Anwendung des Kronenabschusses lediglich auf Grund der Beschreibung oft zu falschen Bildern führt. Dieser würde dann der Sache mehr schaden als nützen. Hat er aber einmal die richtige Ausführung des Verfahrens gesehen, so ist er allermindestens in der Lage, Unrichtigkeiten zu erkennen. Er wird dann nach Abhilfe suchen, bevor er durch längere falsche Anwendung des Verfahrens dieses in Mißkredit gebracht hat.

Im Laufe der Zeit sind mir schon mancherlei Einwendungen gegen das Verfahren zu Ohren gekommen. Behauptet z. B. jemand, es gehe ihm stets ein Stück Nutzholz verloren, so wendet er eben das Verfahren insofern falsch an, als er die Sprengstelle falsch auswählt. Vorschrift ist, die Krone 1 bis 2 m oberhalb des Nutzholzstückes abzuschießen, dann ist jeder Nutzholzverlust ausgeschlossen. Er hat also die Sprenganlage falsch, zu tief, vielleicht sogar in das Nutzholzstück selbst hineinverlegt. Er darf sich dann über das Ergebnis nicht wundern; jedenfalls aber kann das Verfahren hierfür keine Schuld treffen.

Eine Splitterung an der Sprengstelle tritt nur ein bei Verwendung von ungeeignetem, geringwertigem oder verdorbenem Sprengstoff, wenn zu wenig Sprengstoff verwendet oder der Verschluß nicht fest genug gemacht wurde; alles Dinge, die beachtet werden müssen, die aber von jedem einigermaßen gewandtem Sprengmeister leicht erkannt werden. Einfacher und leichter wird es aber immer sein, der Sache oder einem andern die Schuld zuzuschieben, als nach dem wahren Fehler zu suchen und schließlich zugeben zu müssen, daß man selbst etwas falsch gemacht hat.

An dieser Stelle sei daher nochmals auf die vorschriftsmäßige Beschaffenheit der notwendigsten Geräte hingewiesen. Die Leiter soll so lang sein, daß der Sprengmeister den Stamm 1 bis 2 m oberhalb des Nutzholzstückes anbohren kann, und nur so schwer sein, daß sie noch von zwei Mann bedient werden kann (andernfalls Steigeisen). Der Bohrer muß 36 mm Lichtweite bohren, und muß mindestens so lang sein, als der Stamm an der Sprengstelle stark ist. Wenngleich der Stamm nur auf drei Viertel seiner Stärke durchbohrt werden darf, so bedingt die Schrägbohrung dennoch die angegebene Länge, da sonst der Griff des Bohrers zu früh am Stamme anstößt und ein genügendes Tiefbohren verhindert. Im allgemeinen dürfte ein 60 bis 70 cm langer Bohrer genügen, doch machten die Versuche an Starkeichen im Gramschatzer Walde einen solchen von 100 cm notwendig.

Wenn jemand aus Gründen der Gefährlichkeit den Kronenabschuß nicht anwenden will, so kann ich dem nur die Gefährlichkeit des Entastens gegenüberstellen, das ortweise der hohen Gefahr wegen ganz unausführbar ist, und ihm erwidern, daß eben alles gelernt sein will. Es ist selbstverständlich, daß unsachgemäße Handhabung mit Sprengmitteln gefährlich werden kann, ebenso wie jede Schußwaffe in Händen von Unbefugten und Unkundigen eine Gefahr in sich birgt, in Führung des geübten Jägers aber ungefährlich ist und diesem weit bessere Dienste leistet als

Digitized by Google

jede andere einfachere Waffe. So wird auch dies Verfahren dem kundigen und erfahrenen Sprengmeister lediglich seinem bestimmten Zwecke dienen und durchaus gefahrlos sein; jedenfalls nicht gefährlicher als das seit Jahren geübte Stöckesprengen, nur bedarf es einer gründlicheren und sachgemäßeren Erlernung, wozu eben die Sprengmeisterkurse dienen.

Sogar Einwendungen jagdlicher Natur habe ich schon hören müssen. Wenngleich dies die Forstwirtschaft nicht unbedingt berührt, so kann ich den betreffenden Jägern versichern, daß das Wild sich am Sprengverfahren nicht stört; denn meist wird ja nur eine kürzere Zeit gesprengt, schließlich aber gewöhnt sich das Wild auch daran, wie es sich auch an die Sprengungen in den Steinbrüchen gewöhnt.

Selbst an dem Worte „Sprengmeisterkurs" hat man bereits Anstoß genommen und dieses als zu „pompös" bezeichnet. Hier kann natürlich kaum noch von sachlicher Beurteilung die Rede sein, denn den Herren, denen eben dieses neue Verfahren unbequem ist, dürfte wohl kaum mit einer anderen „weniger pompösen" Bezeichnung gedient sein. Klar aber müßte ihnen sein, daß ich im Interesse der Sache auf eine richtige Erlernung und weitere Überwachung des Verfahrens Wert legen muß und es nicht jedem Ungelernten ausliefern darf, da es dann durch unrichtige Anwendung und Handhabung an Wert verlieren — und schließlich seinem Untergange entgegengehen müßte.

Gerade die vielen oben angeführten Einwände lassen auf nicht sehr sachgemäße Anwendung des Verfahrens schließen und sprechen dafür, daß eine Erlernung des Verfahrens auf schriftlichem Wege nicht gut möglich sein dürfte.

Abb. 1.

Abb. 2.

Vorschriftsmäßige Anwendung und richtige Auswirkung des Kronenabschusses an zwei Eichen. (130jährige, etwa 25 m hohe Eichenüberhälter mit 70 und 75 cm Brusthöhendurchmesser in 30jährigem und 10 m hohem, dichtem Buchen- und Eichenstangenholz. Die Unterwuchsstangen stachen mit ihren Gipfeln durch die gefallene Krone, ohne irgendwelchen Schaden genommen zu haben.)

Wenn Dr. Schweigler weiter auf Seite 408 erwähnt, daß die in meiner ersten Abhandlung angegebenen Sprengstoffmengen zu knapp angegeben sind, so stimme ich dem zu, denn diese entstammen meinen ersten Versuchen und daher meist schwächeren Stämmen. In der Zwischenzeit hat man dazugelernt und sich auch an stärkere Stämme gewagt, die natürlich mehr und einen besseren Sprengstoff beanspruchen.

Als Anhaltspunkt zur Bestimmung der Sprengstoffmenge, die man benötigt, einen Stamm mit

Digitized by Google

einem bestimmten Durchmesser an der Sprengstelle glatt abzuschießen, dürfte die einfache Formel dienen:

$$\text{Sprengstoffmenge} = \tfrac{3}{4}\, r^2,$$

wobei 1 cm = 1 g ist.

Bei stärkeren Durchmessern (über 60 cm) ist das Ergebnis dieser Formel der Sicherheit wegen um $\frac{1}{4}\, r^2$ zu erhöhen. Ausdrücklich aber sei nochmals betont, daß es sich hierbei lediglich um einen Anhaltspunkt handelt, da weder das Holz in seiner Beschaffenheit sowie Temperatur und Witterung immer gleich sein wird, noch die Sprenganlage und der Verschluß von allen Sprengmeistern gleichmäßig gemacht werden; alles Dinge, durch die die Wirkung der Sprengung beeinflußt wird. Die Erfahrung und Übung dürfte auch hier eine große Rolle spielen.

Hat beispielsweise der fragliche Stamm an der Sprengstelle einen Durchmesser von 30 cm, so berechnet man zum glatten Abschuß der Krone $\frac{3}{4}$ (15 × 15) = 168 g Sprengstoff, abgerundet 150 g. Hieraus ergibt sich von selbst wie viele Bohrkanäle angesetzt werden müssen. Eine Sprengstoffpackung von 100 g mißt bei 33 cm Stärke etwa 12 cm, in zusammengepreßter Form nur etwa 10 cm Länge. Es genügt demnach ein Bohrkanal zur Aufnahme dieser 150 g.

Ist die Sprengstelle 50 cm stark, so berechnet man für einen glatten Abschuß rund 500 g. Ein Bohrloch kann nicht mehr zur Aufnahme dieser Sprengstoffmenge genügen; denn der Kanal kann bei einer Stammstärke von 50 cm höchstens etwa 42 cm tief gebohrt werden, rechnet man für den Lehmbesatz weitere 8 cm ab, so verbleiben für die Sprengstoffladung nur etwa 34 cm. Dieser Raum genügt jedoch nur zur Aufnahme von 3 bis 3⅓ Packungen Sprengstoff. Also muß hier ein Doppelkanal angelegt werden.

Eine Sprengstelle von 70 cm verlangt demnach 1225, rund 1200 g Sprengstoff und die Anlage von 3 Bohrkanälen (siehe Abbildung).

Die Bohrkanäle (siehe Abbildung) sollen am zweckmäßigsten im spitzen Winkel zueinander gelegt werden, da hier die beste Gewähr dafür gegeben ist, daß sich die Kanäle treffen; denn der Sprengstoff aller Kanäle muß miteinander in engster Verbindung stehen und gut aneinandergepreßt sein, damit die Explosion einheitlich und der ganzen Sprengstoffmenge zu gleicher Zeit erfolgt.

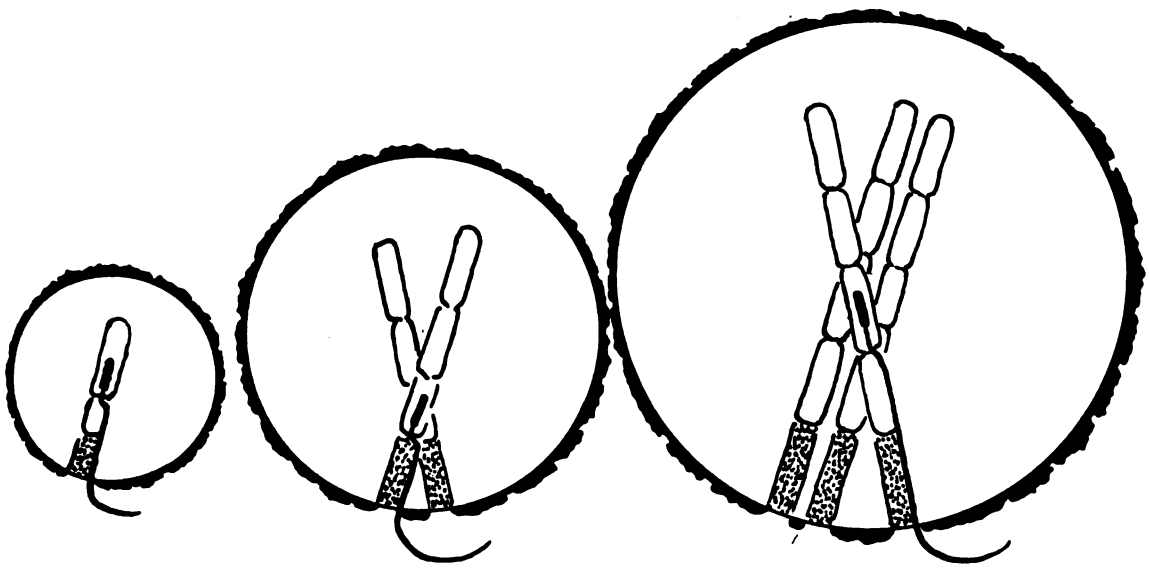


Abb. 3. Sprenganlage $\frac{1}{10}$ der natürlichen Größe bei einem Querschnitt von

30 cm	50 cm	70 cm
150 g	500 g	1200 g
1 Bohrkanal.	2 Bohrkanäle.	3 Bohrkanäle.

Die Zündung der Sprengstoffmenge soll stets in der Mitte der Ladung stattfinden, d. h. die Zündkapsel soll von vornherein in der Mitte der Ladung ihren Platz haben, also nicht einseitig am Anfang oder Ende des Kanals, bei Anwendung von mehreren Kanälen in der Gabelung der Kanäle.

Über die Verwendung von Sprengstoffmengen, über die Sprengung selbst, über die Anwendungsmöglichkeit und die Ergebnisse des Kronenabschusses, angewandt auf starke und sehr starke Eichen, kann eigentlich erst jetzt, nach meinen letzten Versuchen, eine richtige Aufklärung gegeben werden.

Einer Aufforderung der Bayerischen Regierung folgend habe ich am 20. und 21. Dezember v. J.

Digitized by Google

im staatlichen Gramschatzer Walde, im Forstbezirk Rimpar bei Würzburg, das Kronenabschußverfahren vorgeführt. Es handelte sich um einen etwa 80-jährigen Buchenbestand, der mit breitastigen, oft Fäulnis zeigenden Eichen-Überhältern von 300 bis 400 Jahren und etwa 33 m Höhe, mit einem Brusthöhendurchmesser von 90 cm und mehr, durchstellt war.

Die größte unter den abgeschossenen Eichen und wohl auch eine der größten des Bestandes war in Brusthöhe 1,10 m stark und gabelte sich bei etwa 18 m Höhe. Der Vorschrift entsprechend hätte nun jede dieser Gabeln einzeln abgeschossen werden müssen (was ich auch vorhatte), damit jeder Nutzholzverlust ausgeschlossen werde.

Auf Verlangen des dortigen Herrn Amtsvorstands und des Herrn Regierungsdirektors wurde der Versuch angestellt, ob überhaupt die Möglichkeit besteht, einen derartigen Stamm als Ganzes durch eine Sprenganlage abzuschießen. Dieser Versuch war sehr interessant, da bei uns derartige Eichen kaum zu finden sind.

Der Stamm wurde etwa bei 12 m Höhe mit einem Durchmesser von 86 cm mit vier Kanälen angebohrt und wie alle übrigen Starkeichen, unschädlich für den Unterwuchs, glatt abgeschossen, womit der Beweis erbracht sein dürfte, daß das Verfahren allgemein auf Stämme dieser gewaltigen Ausmaße angewendet werden kann.

Um das Kronenabschußverfahren der Forstwirtschaft zu erhalten, d. h. um zu verhindern, daß es durch unsachgemäße Handhabung teils von Ungelernten oder Unberufenen, teils durch Anwendung ungeeigneten Sprengstoffes in Mißkredit gebracht wird, wurde es auf meinen Namen durch D. R. P. 424112 geschützt.

Ohne meine Rechte als Patentinhaber irgendwie einzuschränken, soll die Ausübung des Verfahrens bis auf weiteres in der Regel demjenigen gestattet sein, der das Verfahren sachgemäß ausüben kann und will, d. h. in seiner richtigen Anwendung erlernt hat, den hierfür als den besterprobten Sprengstoff verwendet und nötigenfalls weiteren Anordnungen des Patentinhabers folgt.

Auf Anregung haben die Bayerischen Sprengstoffwerke Nürnberg, Sulzbacherstraße 11, nach ihren hier angestellten Versuchen einen besonderen Sprengstoff für Kronenabschuß unter dem Namen „Langerit, Spezialsprengstoff für Kronenabschuß D. R. P. 424112" in den Handel gebracht, der den Anforderungen des Verfahrens am besten entspricht und im Preise den bisher angewendeten Sprengstoffen gleichsteht. Jede Anwendung eines anderen Sprengstoffes auf dieses Verfahren ist hiermit verboten.

Literarische Berichte.

Wirtschaftswissenschaftliche Gesellschaft zum Studium Niedersachsens e. V. Reihe A der Veröffentlichungen: **Beiträge,** Heft 1. Braunschweig und Hamburg 1926, Verlag von Georg Westermann. Preis: 1,50 RM.

Die „Wirtschaftswissenschaftliche Gesellschaft zum Studium Niedersachsens e. V." steht in Deutschland dadurch einzigartig da, daß sie für die Zwecke einer systematischen Erforschung Niedersachsens die sämtlichen Hochschulen — Göttingen, Hannover, Braunschweig, Clausthal und Hann.-Münden — und die sämtlichen Wirtschaftsverbände des niedersächsischen Bezirkes zusammengeführt hat. Mit dem vorliegenden Heft hat sie die Reihe ihrer Veröffentlichungen begonnen.

Das Heft bringt neben einer Abhandlung „Der Kalibergbau unter der Herrschaft des hannoverschen Sonderrechts. Eine kritische rechts- und wirtschaftsgeschichtliche Betrachtung" von Bergassessor Dr.-Ing. Karau einen kurzen Aufsatz **„Forstgeschichtliches aus dem Oberweserlande"** von Oberförster Godbersen, Professor an der Forstlichen Hochschule zu Hann.-Münden.

Der Verfasser bietet hier einen interessanten Einblick in die Wirtschaftsgeschichte des Bramwaldes, d. h. der bewaldeten Höhen, die von der Schede bis zur Nieme den Lauf der Weser zur Rechten begleiten, und damit auch einen wertvollen Beitrag zur Forstgeschichte Deutschlands.

Der Bramwald, eines der Lehrreviere der Forstlichen Hochschule Hann.-Münden, hat eine Ausdehnung von rund 3000 ha. Er war ursprünglich ein Markwald, in dessen Nutzung sich die „Bramwaldgenossen", d. i. die alteingesessenen Bewohner von dreizehn umliegenden Ortschaften, teilten. Im Laufe des Mittelalters vollzog sich aber hier der gleiche Vorgang wie bei den meisten früher markgenossenschaftlichen Waldungen: Das Obereigentum, verbunden mit dem Rechte der Ausübung der hohen Jagd, ging an den Landesherrn über, der seit 1247 der Herzog von Braunschweig-Lüneburg war. Von 1278 bis 1463 bestand unter einer eigenen Linie des Welfen-

Digitized by Google

hauses das Herzogtum Braunschweig-Göttingen. — Die Landesherren beließen zwar den früheren Markgenossen den Genuß ihrer Rechte, immerhin wurden letztere zu bloßen Nutzungsberechtigten herabgedrückt, denen schließlich durch die Ablösungsgesetzgebung des 19. Jahrhunderts die letzten Reste ihres früheren Eigentums gegen Geldentschädigung abgenommen wurden. Der südlichste Teil des Bramwaldes war Klosterbesitz und gehört heute der hannoverschen Klosterkammer.

Welche Ausdehnung die Berechtigungen namentlich im 18. und 19. Jahrhundert im Bramwald hatten, zeigt eine Zählung des Berechtigungsviehs von 1870, nach der der Bramwald damals zur Weide und Mast beherbergte: 1700 Stück Rindvieh, 3200 Schweine, 7500 Schafe, zusammen 12400 Stück, nicht eingerechnet das ebenfalls berechtigte Spannvieh und die Gänse. Dazu kamen seit Ausbreitung des Kartoffelbaues in Deutschland ausgedehnte Streuberechtigungen.

Mitte der 1870er Jahre wurde die Ablösung der gesamten Berechtigungen durch die Staatsforstverwaltung durchgesetzt. Nur die Realgemeinde Hemeln behielt eine Berechtigung zum Bezuge von sieben Raummeter Derbbrennholz jährlich für jeden berechtigten Haushalt.

Godbersen behandelt weiter die Holzartenverteilung des Bramwaldes, die sich im Laufe der letzten Jahrhunderte ganz erheblich geändert hat, die Entwicklung der Betriebsregelung und die Beamten- und Arbeiterverhältnisse. Im Forstbeamtentum herrschte im 18. Jahrhundert allenthalben Mangel an Redlichkeit und Pflichttreue. Der Hauptgrund dafür lag zweifellos in der Form seiner Besoldung, die zum größten Teil nicht in barem Gehalt, sondern außer in Dienstland und Naturalien in Akzidenzien bestand, d. h. in Gebühren, die die Bevölkerung bei Gelegenheit der Amtshandlungen des Försters zu leisten hatte. Auch Arbeiterschwierigkeiten gab es bereits hier und da im 18. Jahrhundert.

Im ganzen kommt der Verfasser aber zu der Annahme, daß die Forstwirtschaft im Oberweserlande im Laufe des 18. Jahrhunderts auf einer verhältnismäßig hohen Stufe gestanden hat. Besondere Verdienste hat sich dabei Oberförster Jacobi, ein seiner Zeit weit vorausgeeilter Forstmann aus Clausthal, erworben, der im Jahre 1739 die erste Betriebsregelung des Bramwaldes ausführte, in der Forstgeschichte aber besonders durch die im Jahre 1741 vorgenommene Betriebsregelung des Göttinger Stadtwaldes bekannt geworden ist. We.

Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur. Herausgegeben von der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem. Das Jahr 1925. Bearbeitet von Regierungsrat Prof. Dr. H. Morstatt. Berlin 1926, Verlagsbuchhandlungen von Paul Parey und Julius Springer. 228 Seiten.

Änderungen in der Anlage und Einteilung des Bandes haben gegenüber den vorausgegangenen Jahrgängen nicht stattgefunden. Der Unterabschnitt 8 des III. Hauptabschnitts „Geschädigte Pflanzen" enthält die Literatur über „Forstgehölze, Nutz- und Ziergehölze, Holzzerstörer und Holzkonservierung" und umfaßt die Seiten 141—156. We.

Bericht über die XXXXVII. Versammlung des Märkischen Forstvereins am 15.—17. Juni 1925 in Gardelegen. Druck: J. Neumann, Neudamm. 78 Seiten.

Die Vorträge am 16. Juni behandelten folgende Gegenstände:

1. „Die Geschichte unserer Waldbestände und ihres Vorbestandes sowie deren Wichtigkeit für Beurteilung der Leistung und Behandlung unserer Wälder." Berichterstatter: Landforstmeister Dr. König-Berlin und Oberförster Dr. Hausendorff-Grimnitz.

2. „Neuzeitliche Pilzforschungen in ihrer Beziehung zur Forstwirtschaft." Berichterstatter: Dr. Liese-Eberswalde.

3. „Fabrikation, Auswahl, Behandlung und Leistungen der Sägen und anderer Werkzeuge." Berichterstatter: Dr. Dominicus-Remscheid-Vieringhausen.

Unter „Kleine Anfragen und Mitteilungen aus dem Gebiete des Forst- und Jagdwesens" wurde noch gesprochen über die Harznutzung, die land- und forstwirtschaftliche Ausstellung „Priegnitzschau" in Wittenberge, Grubberarbeiten mit Abbés Wühlgrubber „Hauptschwein", Kiefernblattwespenfraß u. a.

Der 15. Juni war einer Revierfahrt nach dem Rittergutsforst Weteritz gewidmet, und am 17. Juni fand ein Nachmittagsausflug nach dem Staatsforst Jävenitz statt, wobei noch Vorträge über die Bedeutung und den gegenwärtigen Zustand der Kiefernharznutzung in Deutschland von Major Jungk von der Deutschen Harzgesellschaft A.-G. und Forstmeister Dr. Kienitz gehalten wurden.

Das Verzeichnis der Mitglieder des Märkischen Forstvereins nach dem Stande vom 1. Juli 1925 führt 710 ordentliche Mitglieder auf. We.

Digitized by Google

In Wald und Steppe. Von Georg Escherich. Leipzig 1925, bei Koehler & Amelang. 112 Seiten. Preis: in Ganzleinen geb. 3.80 RM.

Das Büchlein bildet den 6. Band einer von Walter von Hauff und Franz Ludwig Müller herausgegebenen Bücherreihe, betitelt „Deutsche in aller Welt. Abenteuer und Leistungen Deutscher im Auslande." — Gg. Escherich, den — wie er im Vorwort sagt — von Jugend auf schon ein unbewußtes Sehnen, fremde Länder zu sehen, fremde Menschen und ihre Lebensweise kennen zu lernen, beherrschte und den als leidenschaftlicher Jäger und Forstmann sowie als Insektensammler heiße Liebe zur Natur erfüllt, schildert darin in fesselnder Weise, wie sich sein Körper und Geist stählte auf Fahrten, Jagden und Märschen durch Sonnenglut, Regen und Nebel der bosnischen Berge und in den Steppen Äthyopiens. Zwar handelt es sich nur um kleine Erlebnisse von einfachen Jagdfahrten und Märschen, immerhin waren sie entbehrungsvoll. Und gerade die freiwillige Überwindung aller Schwierigkeiten solcher Wanderfahrten bietet einen hohen Reiz. — Das Schriftchen sei besonders allen jungen Forstmännern empfohlen.

Notizen.

Zum Ankauf von Samen und Pflanzen für die diesjährigen Forstkulturen.

Ein Mahnwort an die Herren Waldbesitzer.

Auf dem Markt erscheinen jetzt noch drei Arten forstlichen Saat- und Pflanzenguts:

1. Samen, insbesondere Kiefernsamen und daraus erzogene Pflanzen, angeboten von Firmen, die sich keiner Überwachung ihres Betriebes, sei es früher durch den alten Kontrollverband des Deutschen Forstvereins, sei es jetzt durch den Hauptausschuß für forstliche Saatgutanerkennung unterworfen haben, die vielmehr diese Überwachung scheuen, weil sie ohne selbstübernommene Hemmungen, in Sonderheit ohne jede Rücksicht auf die Herkunft der Zapfen, Samen und Pflanzen gewinnen und ziehen, wie sie am billigsten dazu kommen. Aus dem von solchen Firmen gelieferten Samen entstehen mit größter Wahrscheinlichkeit wieder die scheußlichen und wertlosen Bestände, die namentlich unseren norddeutschen Wald in seinen jüngeren Altersklassen verdorben haben.

2. Kiefernsamen und -pflanzen, die nach den Vorschriften des alten Kontrollverbandes, also nur von in Deutschland gewachsenen Zapfen gewonnen und erzogen sind, sog. „Kontrollsamen" und „Kontrollpflanzen". Sie bieten an sich keine Gewähr für standortsgerechte Rasse, weil die französischen usw. Bestände, die mit eingeführten Samen in Deutschland begründet sind, früh und reichlich Zapfen tragen und das ergiebigste und beliebteste Sammelgebiet für Zapfenpflücker sind und weil auch die deutschen Rassen nicht für jede deutsche Gegend passen, am wenigsten die Pfälzer Kiefer für Norddeutschland. Aber die Firmen, die früher dem Kontrollverband des Deutschen Forstvereins angehörten, haben sich jetzt fast ausnahmslos unter die Aufsicht des Hauptausschusses für forstliche Saatgutanerkennung gestellt und haben die daraus folgenden Verpflichtungen übernommen, z. B. die Pflicht, dem Käufer Auskunft über die Herkunft des Samens usw. zu geben. Es sind die Firmen, welche an der Besserung unseres Saat- und Pflanzguts mitarbeiten wollen. Von ihnen wird der kaufende Waldbesitzer am besten bedient werden, wenn kein anerkanntes Saatgut oder Pflanzen aus solchem zu haben sind.

3. Anerkanntes Saat- und Pflanzengut, das aus anerkannten Beständen stammt und die erblichen Eigenschaften des nach Wuchs und Gedeihen standortsgerechten und möglichst vollkommenen Mutterbestandes besitzt.

Jeder Waldbesitzer sollte daher alles daransetzen, daß er anerkanntes Saat- und Pflanzgut oder wenigstens solches aus seiner Gegend bekommt, und seine Aufträge nur solchen Firmen geben, die zugunsten des deutschen Waldes das Opfer gebracht haben, sich unter Aufsicht des Hauptausschusses zu stellen. Soweit das heute noch nicht möglich ist, muß der Markt auf Nr. 2 zurückgreifen.

Anerkanntes und auch sog. Kontrollsaatgut ist naturgemäß teurer als gänzlich unkontrollierte Massenware. Auch der Landwirt bezahlt für anerkanntes Saatgetreide gern mehr. Schlechtes Saatgetreide gibt eine schlechte Ernte und kann schon bei der nächsten Bestellung durch gutes ersetzt werden. Schlechtes Forstsaatgut wirkt sich in schlechtem Bestandswuchs hundert Jahre lang aus.

Leider ist vielfach die Beobachtung gemacht worden, daß die nicht unter Aufsicht stehenden Samenhandlungen ihren Kiefernsamen glatt verkaufen, während die überwachten Firmen ihr anerkanntes und ihr Kontrollsaatgut nicht loswerden, weil es etwas teurer ist.

Der Waldbesitzer, der wahllos den Samen kauft, nur weil er billig ist, versündigt sich an seinem Walde. Denjenigen Herren Waldbesitzern, die forstliche Zeitschriften lesen, braucht das nicht gesagt zu werden. Aber an sie geht die Bitte, die ihnen bekannten Waldbesitzer aufzuklären, die keine forstlichen Zeitschriften und daher auch nicht diese Mahnung lesen.

Potsdam, den 26. März 1927.

Der Hauptausschuß
für forstliche Saatgutanerkennung.
gez. Kranold.

Hochschulnachrichten.

Der außerordentliche Professor an der Universität Halle Dr. Richard Lang hat den im Februar d. J. an ihn ergangenen Ruf an die staatswirtschaftliche Fakultät der Universität München als Nachfolger des verstorbenen Geheimerats Professor Dr. Ramann für das Fach der Bodenkunde angenommen. Mit Wirkung vom 1. April an wurde er zum Vorstand des Instituts für Agrikulturchemie und forstliche Bodenkunde an der Forstlichen Versuchsanstalt in München ernannt.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21, und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B., Joh. von Weerthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — C. A. Wagner Buchdruckerei A.-G., Freiburg i. B., Bertholdstr. 57/59.

Digitized by Google

Zu Groth, Wurzelbildung.

(Allg. Forst- und Jagd-Zeitung 1927.)

Abb. 1.
Wurzel einer 27jährigen grünen Douglasie auf grobkörnigem Granitlehm; Herzwurzel mit vielen Faserwurzeln; Tiefgang 0,80 m.
(Ord.-No. 9, Tab. 1a.)

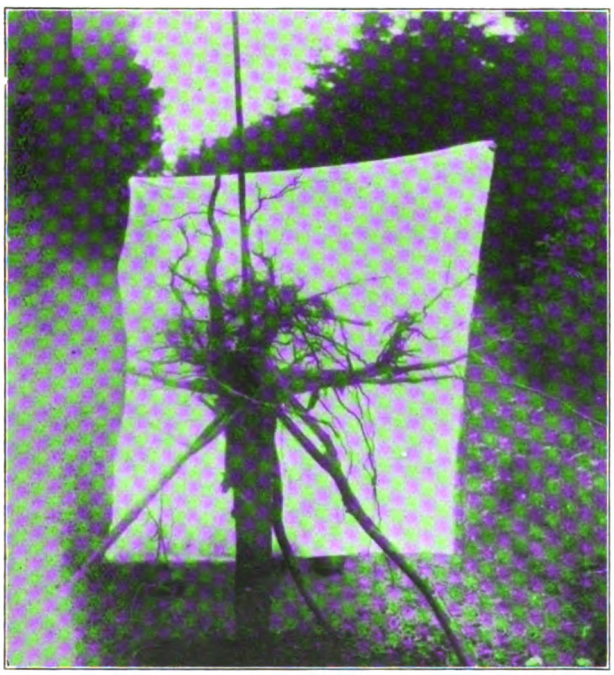


Abb. 2.
Wurzel einer 24jährigen grünen Douglasie auf Granitgrus; Flach- mit Herzwurzeln; Tiefgang 0,70 m.
(Ord.-No. 6, Tab. 1a.)

Anmerkung: Die Abbildungen sind Aufnahmen des Verfassers mit Ausnahme von Abb. 27.

Digitized by Google

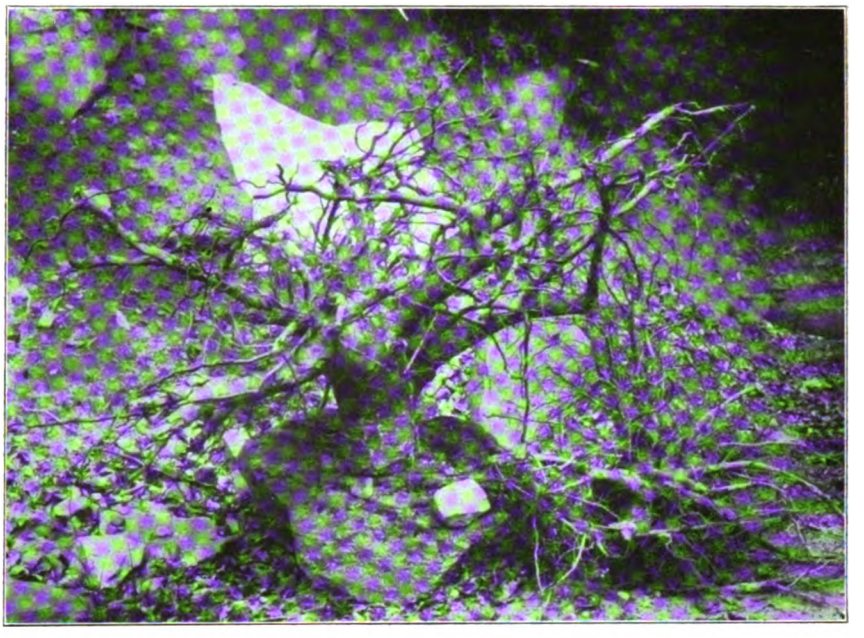


Abb. 3.
Wurzel einer 23jährigen grünen Douglasie auf grobkörnigem Buntsandsteinboden (Sm); Flach- mit Herzwurzeln; Tiefgang 0,60 m.
(Ord.-No. 10, Tab. 1a.)

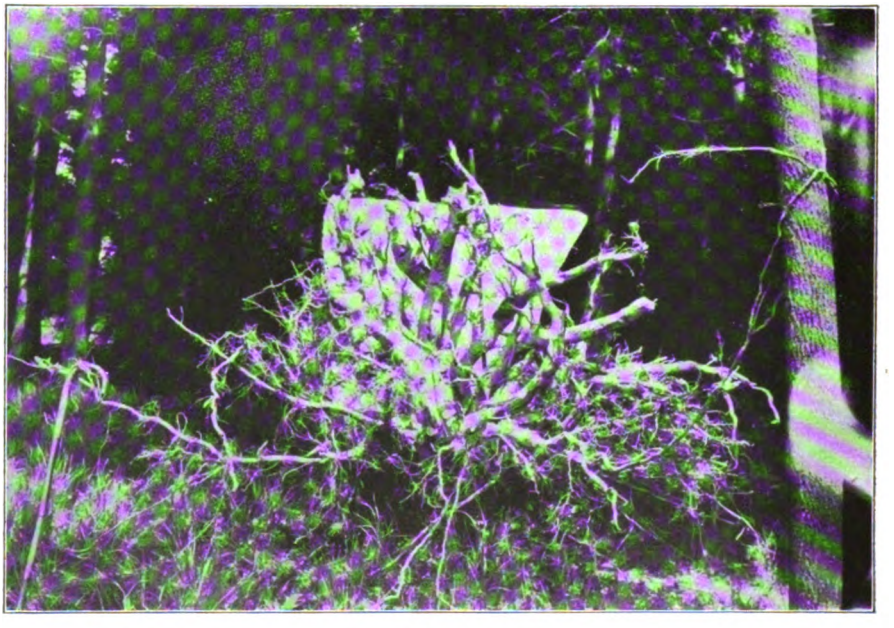


Abb. 4.
Wurzel einer 39jährigen grünen Douglasie auf grobkörnigem Buntsandsteinboden (Sm); Herzwurzel; Tiefgang über 1,10 m.
(Ord.-No. 15, Tab. 1a.)

Digitized by Google

Abb. 5.
Wurzel einer 45jährigen grünen Douglasie auf grobkörnigem, sehr steinigem Buntsandsteinboden (Sm); Herzwurzel; Tiefgang über 1,20 m.
(Ord.-No. 16, Tab. 1a.)

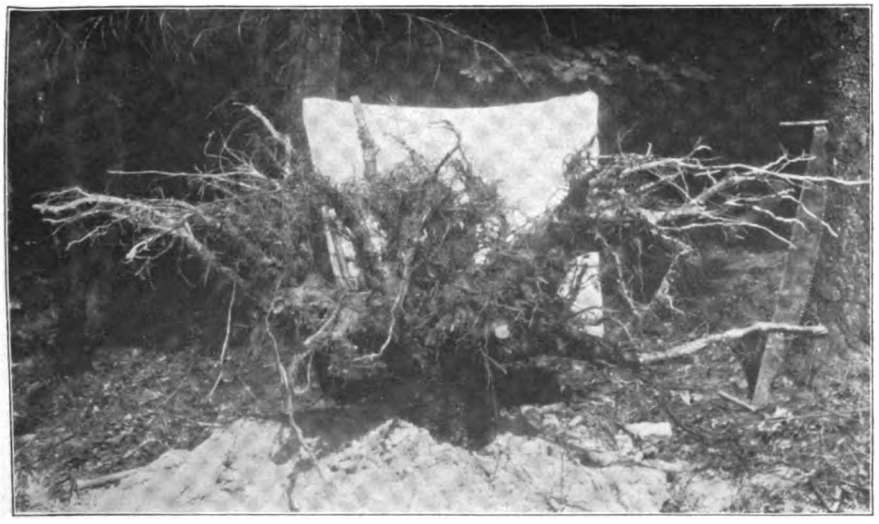


Abb. 6.
Wurzel einer 38jährigen grünen Douglasie auf grobkörnigem Buntsandsteinboden (Sm); Herzwurzel; Tiefgang 1,00 m.
(Ord.-No. 13, Tab. 1a.)

Digitized by Google

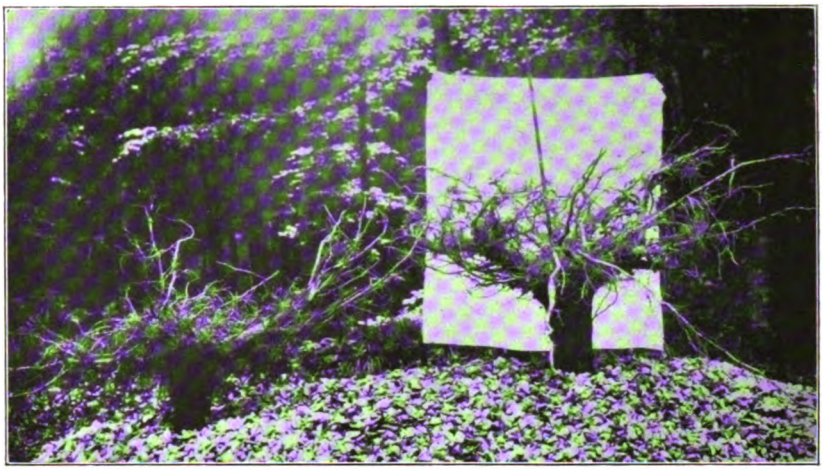


Abb. 7.
Wurzeln von zwei 24jährigen grünen Douglasien auf feinkörnigem Buntsandsteinboden (So); Flachwurzeln; Tiefgang 0,50 bezw. 0,35 m.
(Ord.-No. 2, Tab. 2a.)

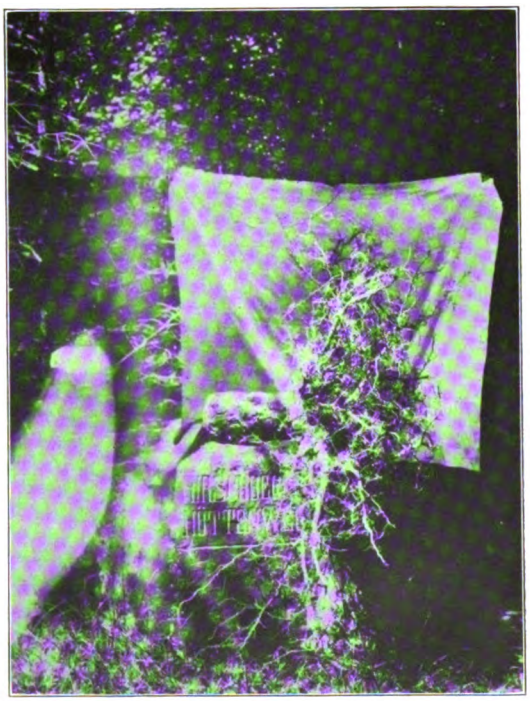


Abb. 8.
Wurzel einer 23jährigen grünen Douglasie auf feinkörnigem Buntsandsteinboden (So); Flachwurzel; Tiefgang 0,40 m.
(Ord.-No. 1, Tab. 2a.)

Digitized by Google

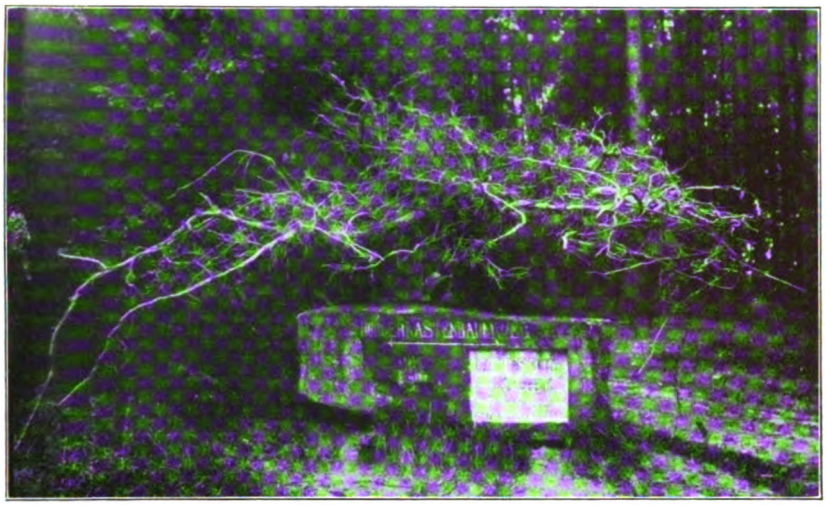


Abb. 9.
Wurzel einer 39jährigen grünen Douglasie auf feinkörnigem Buntsandsteinboden (So); Flachwurzel; Tiefgang 0,70 m.
(Ord.-No. 3, Tab. 2a.)

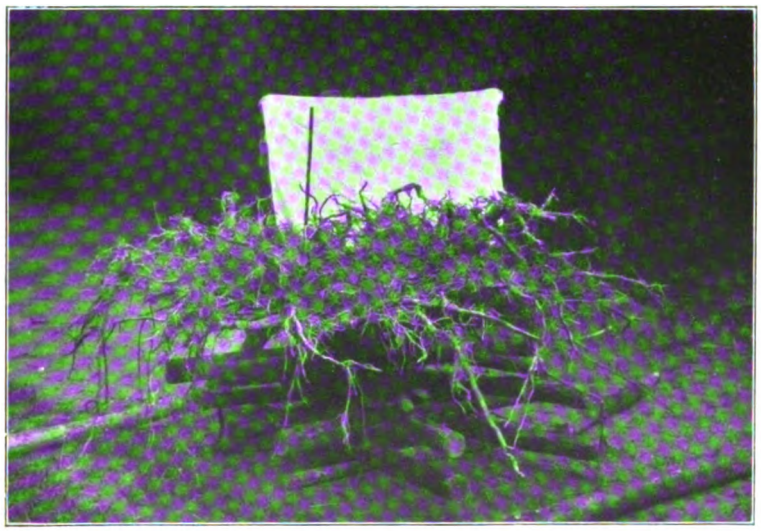


Abb. 10.
Wurzel einer 31jährigen grünen Douglasie auf schwerem tonigem Lehm (Buntsandstein); Flachwurzel; Tiefgang 0,70 m.
(Ord.-No. 4, Tab. 2a.)

Digitized by Google

Abb. 11.
Wurzel einer 23jährigen grünen Douglasie auf mittelkörnigem Buntsandsteinboden (Sm); Flach- mit Herzwurzeln; Tiefgang 0,60 m.
(Ord.-No. 2, Tab. 3a.)

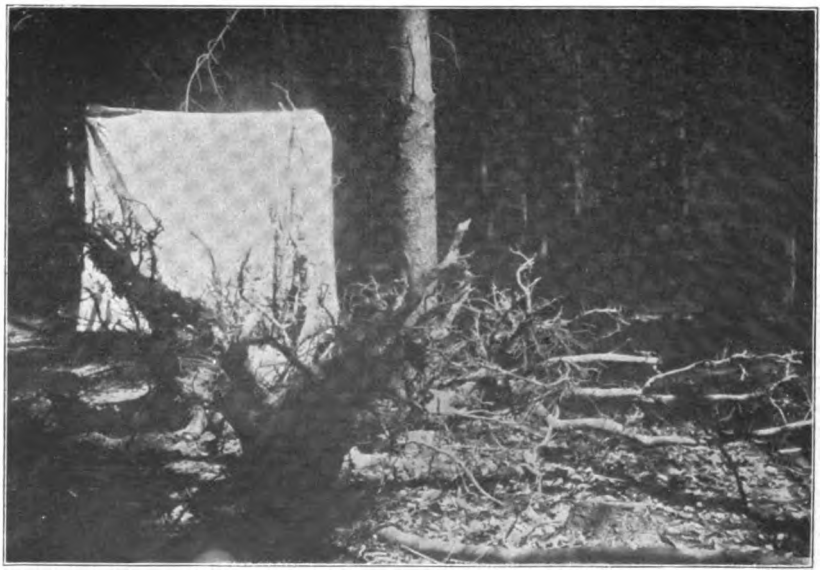


Abb. 12.
Wurzel einer 31jährigen grünen Douglasie auf mittelkörnigem Buntsandsteinboden (So); Flach- mit Herzwurzeln; Tiefgang 1,00 m.
(Ord.-No. 5, Tab. 3a.)

Digitized by Google

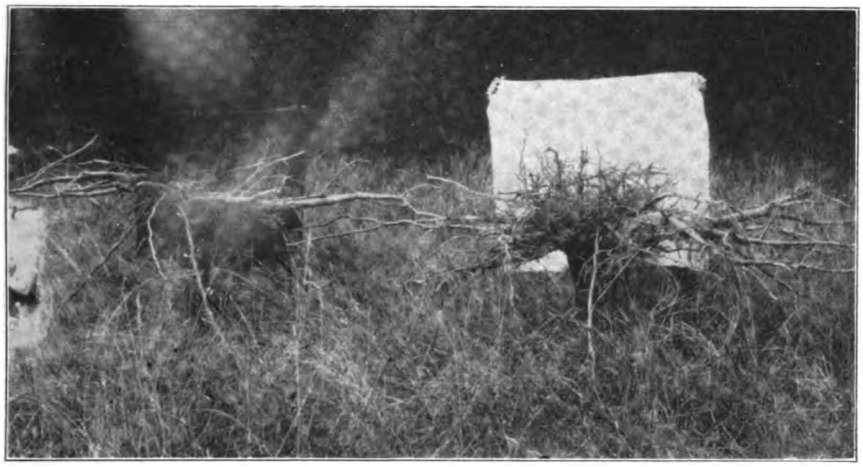


Abb. 13.
Rechts: Wurzel einer 25jährigen grünen Douglasie auf schwerem tonigem Basaltboden; Flachwurzel; Tiefgang 0,50 m. (Ord.-No. 5, Tab. 4a.)
Links: Wurzel einer 25jährigen Fichte auf demselben Boden; Flachwurzel; Tiefgang 0,50 m. (Ord.-No. 5, Tab. 11.)

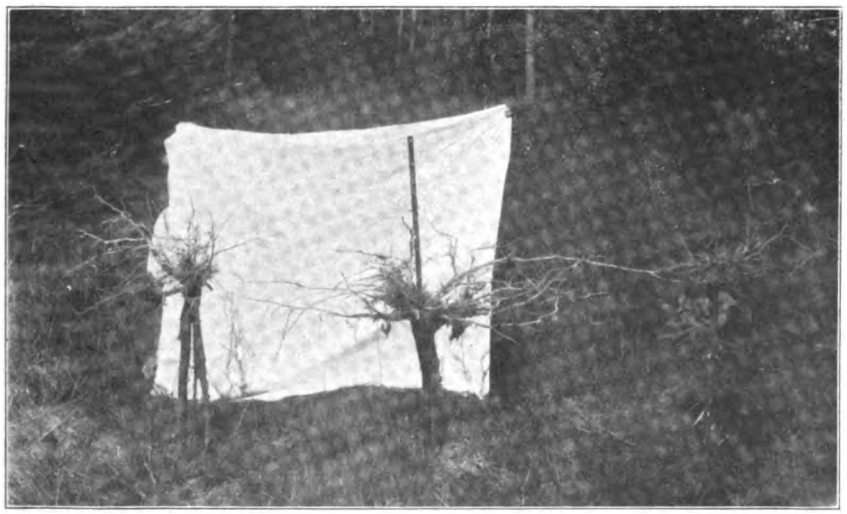


Abb. 14.
Wurzeln von drei 15jährigen grünen Douglasien; Flachwurzeln; Tiefgang (von links nach rechts gesehen) 0,30, 0,40, 0,15 m; Pflanzverband 0,30 × 1 m. (Ord.-No. 6, Tab. 6.)

Digitized by Google

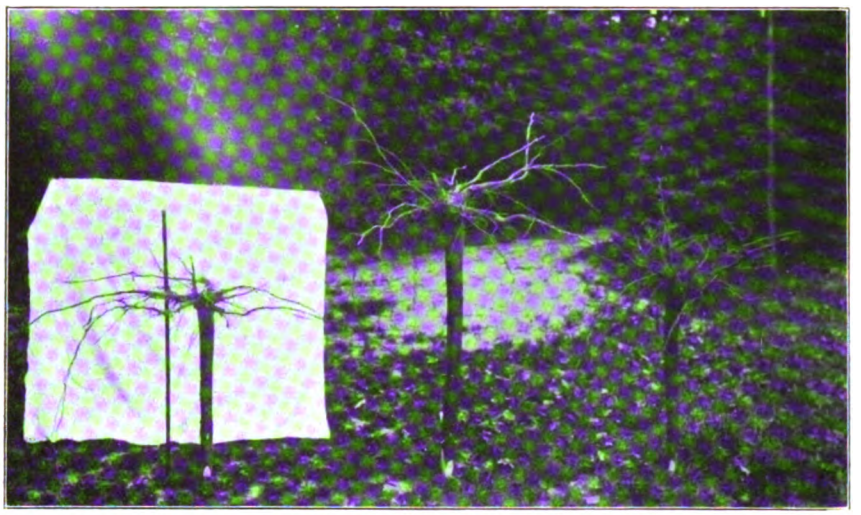


Abb. 15.
Wurzeln von drei 12jährigen grünen Douglasien; Flachwurzeln; Tiefgang (von links nach rechts gesehen) 0,30, 0,40, 0,40 m; starke Wurzelkonkurrenz von Eichen und Haselstöcken. (Ord.-No. 3, Tab. 6.)

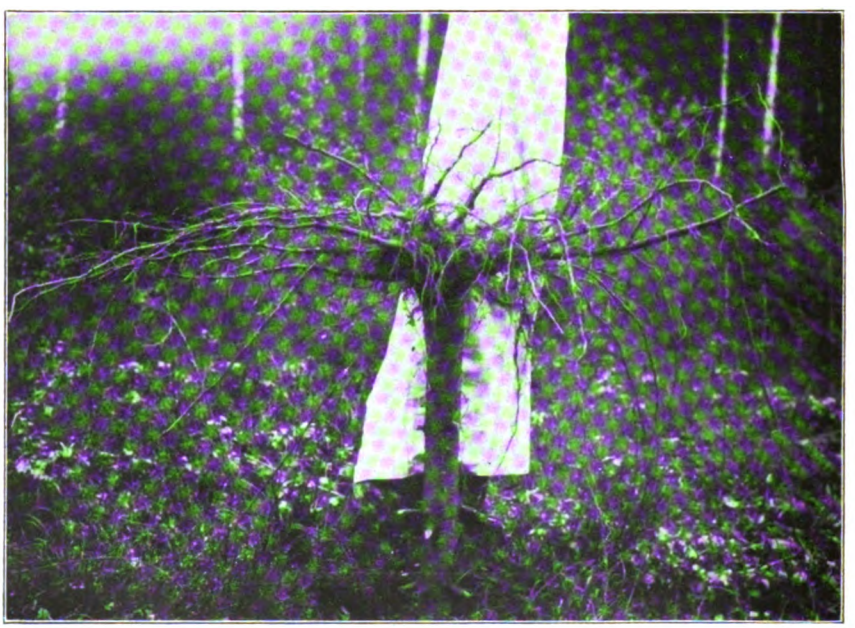


Abb. 16.
Wurzel einer 10jährigen grünen Douglasie; Flach- mit beginnender Herzwurzel; Tiefgang 0,40 m; Pflanzverband 2,00 m.
(Ord.-No. 1, Tab. 17 a.)

Digitized by Google

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 103. Jahrgang Juni 1927

Die Wurzelbildung der Douglasie und ihr Einfluß auf die Sturm- und Schneefestigkeit dieser Holzart. (Fortsetzung.)

Von Forstassessor Otto Groth, Freiburg i. Br.

e) Versuch der Erklärung der verschiedenartigen Wurzelbildung der Douglasie.

Der Grund für das verschiedene Verhalten der grünen Douglasie hinsichtlich ihrer Wurzelbildung auf grob- und feinkörnigen Böden ist wohl in den Luft- und Wasserverhältnissen dieser Böden zu suchen.

Die Wurzel braucht wie jeder andere lebende Pflanzenteil Sauerstoff zur Atmung, und je luftärmer ein Boden ist, um so mehr wird sich das Wurzelsystem in den obersten Bodenschichten hinziehen. Ebenso wird ein Baum, der seinen Wasserbedarf in den obersten Bodenschichten decken kann, mit seinen Wurzeln nicht in die Tiefe dringen; auf die ausgesprochenen Tiefwurzler (Eiche) wird sich dieser Satz allerdings nicht ausdehnen lassen.

Betrachten wir zuerst die Unterschiede grob- und feinkörniger Böden in ihrer Durchlüftungsfähigkeit. Wie dieselbe Bodenart je nach ihrer Kornzusammensetzung leicht oder schwer durchlässig für Luft sein kann, zeigt folgende Tabelle, welche dem „Lehrbuch der nichtparasitären Pflanzenkrankheiten" von P. Gräbner entnommen ist: Durch eine 500 cm dicke Schicht gingen Liter Luft in einer Stunde bei 40 cm Wasserüberdruck:

Lehm	Pulver	1,62
Kaolin		2,84
Humoser Kalksand		3,32
Kreide		3,78
Reiner Kalksand	bis 0,25 mm Korngröße	4,24
Torf		5,04
Quarzsand		16,80
Gekrümelter Lehm	0,25—0,50 mm Korngröße	30,90
Quarzsand		41,04
Quarzsand	0,50—1 mm Korngröße	92,24
Gekrümelter Lehm		123,75
Quarzsand	1—2 mm Korngröße	287,57
Gekrümelter Lehm		420,16

Die Bedeutung der Korngrößen für die Durchlüftungsfähigkeit eines Bodens geht aus dieser Tabelle ohne weiteres hervor. Nun wird ja ein Boden wohl niemals ganz gleichartig aus ein und derselben Korngröße bestehen, aber man wird doch aus der Tabelle folgern können, daß die Böden, bei denen die Korngrößen bis 0,1 mm herab 60—80% des Gesamtbodens einnehmen, wie das bei unsern grobkörnigen Böden der Fall ist, ein Vielfaches von Luft durchlassen werden als die feinkörnigen Böden, bei welchen der Anteil dieser Korngrößen nur 30 bis 40% ausmacht. Bei den feinkörnigen Böden wirkt ferner noch der Umstand auf die geringe Ausdehnung des Wurzelsystems ein, daß die Durchlüftungsfähigkeit mit der Bodentiefe schneller abnimmt als bei den grobkörnigen Böden. Endlich kommt es besonders bei den feinkörnigen Böden auf die Lagerung an; bei dichter Lagerung wird die Durchlüftung geringer sein als bei lockerer Lagerung. So kann man sich wohl die Ausbildung von tiefgehenden Herzwurzeln auf den feinkörnigen Basaltlehmen damit erklären, daß diese lockerer gelagert sind und damit einen größeren Luftreichtum aufweisen als die feinkörnigen Buntsandsteinböden, auf welchen die Douglasie eine flache Bewurzelung zeigt.

Neben der Durchlüftungsfähigkeit kommen als weitere wichtige, die Wurzelbildung der Douglasie beeinflussende Faktoren Wasserkapazität und Wasserdurchlässigkeit der Böden in Betracht. Beide sind in erster Linie von der Körnung abhängig[5]); ein feinkörniger Boden wird eine größere Wasserkapazität und geringere Durchlässigkeit haben als ein grobkörniger. Infolgedessen sendet die Douglasie auf den feinkörnigen Böden ihre Wurzeln nicht nach der Tiefe, weil sie ihren Bedarf an Wasser in den oberen Bodenschichten decken kann.

Daß das eben Gesagte auch in unserem Falle zutrifft, bestätigen meine Beobachtungen bei der Bodenprobenentnahme im Heidelberger Stadtwald, welche

[5]) Helbig (8) gibt folgende Zahlen, die die Beeinflussung der Wasserkapazität durch die Korngrößen erläutern:

Korngrößen	Wasserkapazität (Vol.-%)
1—2 mm	4,09
0,25—0,5 mm	4,79
0,114—0,171 mm	6,38
0,01—0,071 mm	35,20

Digitized by Google

z. T. im Januar 1926 beim Wegschmelzen einer hohen Schneedecke erfolgte. Die Bodeneinschläge in den feinkörnigen Böden waren halb mit Schmelzwasser gefüllt, während dieses in den Einschlägen der grobkörnigen Böden vollkommen abgesickert war.

Die größere Wasserkapazität der feinkörnigen Böden hat auch deswegen noch eine ungenügende Wurzelbildung der Douglasie zur Folge, weil durch sie der im Boden vorhandene Raum der Bodenluft verringert wird[6]).

Zusammenfassend können wir folgendes feststellen: Die geringe Durchlüftungsfähigkeit, die hohe Wasserkapazität und die geringe Wasserdurchlässigkeit der feinkörnigen Böden haben die Flachwurzelbildung der Douglasie veranlaßt. Andererseits sind die große Durchlüftungsfähigkeit, die geringe wasserhaltende Kraft und die große Wasserdurchlässigkeit der grobkörnigen Böden die Ursache dafür, daß sich die Douglasie tief bewurzelt. Diese Umstände sind für die Sturm- und Schneefestigkeit der Douglasie von ausschlaggebender Bedeutung.

f) Der Einfluß der Bodensäure.

Die Frage, ob die Bodensäure die Wurzelbildung der Douglasie beeinflußt, konnte durch die vorgenommenen Untersuchungen nicht geklärt werden. Denn einerseits ist die Zahl dieser zu gering, um daraus Folgerungen ziehen zu können, andererseits ist auch ganz allgemein noch nicht genügend bekannt, welche Rolle die Bodensäure in den Waldböden spielt und welche Mengen vorkommen können, ohne daß das Wachstum der Waldbäume geschädigt wird.

Um den Einfluß der Bodenart auszuschalten, wurden die Untersuchungen auf die Buntsandsteinböden des Heidelberger Stadtwaldes (Distrikt Königsstuhl) beschränkt; das Ergebnis bringt die Tabelle 5. Sie zeigt daß alle Böden sehr stark sauer sind. Die Gesamtaustauschaziditäten liegen zwischen 17,5 und 102,9. Eine regelmäßige Abnahme der Versäuerung mit der Bodentiefe, wie dies Krauß (12) und Wittich (29) festgestellt haben, liegt nicht vor; im Gegenteil steigt der Säuregrad bei vier Böden mit der Tiefe ganz erheblich, z. B. bei I/39 (Ord.-Nr. 20—23) von 52,5 auf 102,9, bei I/44 (Ord.-Nr. 33—36) von 39,20 auf 78,75. Die Vermutung Prof. Alberts (1), daß die Douglasie ähnlich wie die Akazie die Fähigkeit besitze, Böden, die sie in saurem Zustande übernommen habe, in verhältnismäßig kurzer Zeit zu neutralisieren, da unter ihr vorhandenes Beer- und Heidekraut bald verschwände, kann durch die hier vorgenommenen Untersuchungen von Böden aus Douglasienbeständen nicht bestätigt werden; sonst hätten diese neutrale Reaktion zeigen müssen.

In Tabelle 11 ist neben der Azidität nochmals der Gehalt der Böden an Feinsand angegeben. Man erkennt, daß die grob- und mittelkörnigen Böden I 37, 36, 46 (Versuchsfläche) und 28, auf welchen die Douglasie eine Herzwurzel ausgebildet hat bezw. den Ansatz dazu zeigt, nicht so stark sauer sind wie die feinkörnigen Böden I/39, 46, 43 und 44, welche Anlaß zur Entwicklung einer Flachwurzel gegeben haben. Diese Tatsache könnte zu dem Schluß verleiten, daß auch die Bodensäure neben Luftarmut und hoher Wasserkapazität feinkörniger Böden zur ungenügenden Ausbildung des Wurzelsystems beiträgt. Gegen diese Annahme spricht wieder der Befund in I/44, wo eine zehnjährige im 2 m Verband gepflanzte Douglasie trotz feinen Korns und starker Versäuerung des Bodens sich zwar flach, aber doch sehr intensiv bewurzelt hatte.

Albert (1) berichtet, daß Bärenthorener Böden, auf welchen die natürliche Verjüngung gut gedeiht, einen relativ hohen Säuregehalt haben (vergl. auch Wiedemann [27]). Ich möchte annehmen, daß die Bodensäure solch gut wachsende junge Waldbäume nicht in ihrer Wurzelbildung geschädigt hat, und ich möchte weiter glauben, daß die Bodensäure auch auf die Wurzelbildung der Douglasien, welche ein Alter bis zu 45 Jahren hatten, keinen Einfluß ausgeübt hat. Nach Albert sind wir auch zu der Annahme berechtigt, daß fast alle unsere Waldböden einen hohen Gehalt an Bodensäure aufweisen und daß nahezu alle unsere Hauptholzarten an einen gewissen Säuregrad im Boden gewöhnt sind, ohne in ihrem Wachstum geschädigt zu werden, ganz anders als die landwirtschaftlichen Kulturgewächse. Für die ungenügende Ausbildung der Douglasienwurzel auf feinkörnigen Böden dürften m. E. deren schlechte physikalische Eigenschaften ausschlaggebend sein und nicht der Säuregehalt, welcher bei ihnen höher gefunden wurde als bei den grobkörnigen Böden.

3. Die Unterschiede in der Bewurzelung nach der Begründungsart.

a) Enger Pflanzverband.

Es wurde im vorausgehenden der Nachweis zu erbringen versucht, daß der Boden als primärer Faktor für die Wurzelbildung der Douglasie be-

[6]) Nach Ramann (19) „übt der Wassergehalt des Bodens sehr starken Einfluß auf die Durchlüftung des Bodens aus. Da das Wasser die Hohlräume des Bodens erfüllt, wird der Querschnitt der Poren im Volumen verringert und die Reibung so sehr gesteigert, daß feuchte und nasse Böden fast undurchlässig für Luft sind".

Digitized by Google

Tabelle 5.

Einfluß der Bodensäure.

Untersuchung von Böden aus dem Heidelberger Stadtwald.

Ord.-Nr.	Forstort	Tiefe der Entnahme cm	Verbrauchte ccm Na OH bezogen auf 100 g Boden	Gesamtaustauschazidität	Gehalt des Bodens an Feinsand (< 0,1 mm) %
1	2	3	4	5	6
1	I/37	Oberfläche	13,95	48,83	30,35
2		15	9,85	34,48	
3		30	7,65	26,78	32,74
4		60	8,55	29,93	33,18
5		100	9,20	32,22	25,89
6	I/36	Oberfläche	8,95	31,33	47,09
7		15	5,70	19,95	
8		30	5,95	20,83	48,96
9		60	7,20	25,20	48,99
10		100	5,00	17,50	48,82
11	I/46	Oberfläche	5,90	20,65	50,26
12	Versuchsfläche	15	8,70	30,45	
13		30	8,90	31,15	54,44
14		60	9,90	34,65	53,78
15		100	14,95	52,33	57,35
16	I/28	Oberfläche	11,75	41,13	61,99
17		15	11,80	41,30	
18		30	13,10	46,85	61,85
19		60	17,80	62,30	55,56
20	I/39	Oberfläche	15,00	52,50	69,59
21		15	11,00	38,50	
22		30	14,70	51,45	69,70
23		60	29,40	102,90	77,28
24	I/46	Oberfläche	17,25	60,38	74,57
25		15	14,50	50,75	
26		30	16,40	57,40	78,10
27		60	16,60	58,10	79,93
28	I/43	Oberfläche	18,80	65,80	47,45
29		15	11,90	41,65	
30		30	12,40	43,40	47,15
31		60	18,30	64,05	50,28
32		100	15,00	52,50	47,52
33	I/44	Oberfläche	11,20	39,20	88,70
34		15	15,30	53,55	
35		30	17,01	59,15	89,55
36		60	22,50	78,75	81,24

Digitized by Google

stimmend ist und daß es die durch die verschiedenartige Kornzusammensetzung bedingten Luft- und Wasserverhältnisse des Bodens sind, welche Anlaß geben bald zur Entwicklung tiefgehender Herzwurzeln, bald zur Ausbildung von Flachwurzeln. Eine unbeschränkte Ausnutzung der Faktoren Luft und Wasser kann jedoch nur im Einzelstande stattfinden, wenn nicht noch Nachbarstämme mit ihren Wurzeln Anspruch auf sie erheben. Diese letzte Voraussetzung ist jedoch im Bestande, in welchem die Bäume zu vielen vereinigt sind, nicht gegeben. Die Wurzelbildung kann daher hier nicht so intensiv sein als im Einzelstande.

Der Forstmann kann die Bestandesdichte beeinflussen durch die Wahl des Pflanzverbandes, durch den Grad der Durchforstungen und durch Bestandsmischungen. Die Wirkung dieser Maßnahmen auf die Wurzelbildung der Douglasie soll Gegenstand der weiteren Betrachtungen sein. Zuerst sei der Einfluß eines engen Pflanzverbandes untersucht.

Wie eben schon erwähnt, steht im Bestand den Wurzeln der einzelnen Bäume nur eine beschränkte Menge an Wasser und besonders an Luft, welche die Wurzeln zur Atmung dringend benötigen, zur Verfügung; die Intensität der Wurzelbildung wird gegenüber derjenigen im Freistand herabgesetzt. Die Wurzeln werden ein um so geringeres Wachstum zeigen, je größer die Wurzelkonkurrenz infolge eines engen Pflanzverbandes ist.

Daß diese Tatsachen auch für die Wurzelentwicklung der Douglasie zutreffen, bestätigen die Wurzelausgrabungen in Beständen, deren Pflanzweiten 1,20 qm und weniger betrugen; das Ergebnis ist in Tabelle 6 niedergelegt. Die Photographien 14 und 15 zeigen Douglasienwurzeln aus enggepflanzten Beständen.

Der ungünstige Einfluß eines Pflanzverbandes von 1,20 qm und weniger zeigte sich auf den grob-, mittel- und feinkörnigen Böden; schon bei der Besprechung der Wurzelbildung der Douglasie auf diesen einzelnen Bodentypen wurde darauf hingewiesen.

Den am engsten gepflanzten Douglasienbestand (Reihenabstand 1 m, Pflanzenabstand durchschnittlich 0,30 m) fand ich im Forstamt Wahlen (Ord.-Nr. 6); drei ausgegrabene 15jährige Douglasien zeigten eine ganz kümmerliche Bewurzelung; sie hatten einen Tiefgang von 0,40, 0,30 und 0,15 m, der Durchmesser des Wurzelraumes betrug 1,0 m bezw. bei zwei Stämmchen 0,60 m und der Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 1—2 cm (Phot. 14). Ebenso wurde eine ganz ungenügende Wurzelbildung von Douglasien in zwei Beständen des Forstamtes Weinheim wahrgenommen, in welchen die Douglasie zur Überführung von Mittelwaldschlägen benutzt war (Ord.-Nr. 2 und 3). Weniger der enge Pflanzverband als die übermächtige Wurzelkonkurrenz der Eichen- und Haselstöcke — der Boden war derartig von ihrem Wurzelwerk durchzogen, daß die Arbeiter kaum mit der Hacke durchdringen konnten — hatten die Wurzeln trotz des ziemlich grobkörnigen Granitbodens stark in der Entwicklung gehemmt; Tiefgang der 10jährigen Douglasie 0,20 m, Durchmesser des Wurzelraumes 1,00 m, Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 1—2 cm; drei ausgegrabene Stämmchen aus dem anderen 12jährigen Bestand hatten einen Tiefgang von 0,40 bezw. 0,30 m, einen Durchmesser des Wurzelraumes von 0,80 m und einen Durchmesser der Wurzeln in halber Länge von 1—2 cm (Phot. 15). Eine Douglasie aus einem 18jährigen durchschnittlich auf 0,80 m gepflanzten Bestand auf feinkörnigem Boden (Ord.-Nr. 9) wurzelte flach mit einem Tiefgang von 0,30 m, einem Durchmesser des Wurzelraumes von 1,00 m und einem Durchmesser der Wurzeln in halber Länge von 2 cm.

Die Sturm- und Schneedruckgefahr ist in enggepflanzten Douglasienbeständen mit ihrer geringen Bewurzelung naturgemäß sehr groß. So wurden in dem einen Bestand des Forstamts Weinheim (Ord.-Nr. 3), dessen Wurzelausdehnung soeben beschrieben wurde, viele Douglasien vom Sturm geschoben, nachdem die wiederausgeschlagenen Eichenloden, deren Aushieb versäumt worden war, entfernt waren. Von den dreizehn in Tabelle 6 angeführten, aus enger Pflanzung hervorgegangenen Beständen sind sechs durch Sturm oder Schnee beschädigt worden. Besonders groß scheint mir die Gefahr des Windwurfs und Schneedrucks in Douglasienbeständen zu sein, deren Standort feinkörnige Böden bilden. Wenn in ihrem an und für sich schon geringen Luftvorrat noch die Wurzeln vieler enggepflanzter Douglasien atmen sollen, kann die Bewurzelung nicht standfest ausgebildet werden.

Aber auch Douglasienbestände auf grobkörnigen Böden werden von den beiden Hauptfeinden des Waldes nicht verschont, wie die auf Seite 193 genannten Beispiele beweisen, wenn die Wurzeln sich durch die Folgen des engen Pflanzverbandes nicht weit genug ausdehnen können. In diesem Fall sendet die Douglasie oft eine Seitenwurzel senkrecht in die Tiefe, eine Erscheinung, welche mehrmals auf grobkörnigen Böden beobachtet wurde (Phot. 2) und durch welche die Standfestigkeit eines Baumes erhöht wird.

Daß durch den engen Pflanzverband eine große Sturm- und Schneegefährdung der Douglasienbe-

Digitized by Google

stände hervorgerufen wird, wird auch in der Literatur hervorgehoben[7]).

Es soll hier nicht unerwähnt bleiben, daß in den meisten Aufsätzen nur von Schnee- oder Sturmdruck berichtet wird, aber nicht von Bruch. Auch ich beobachtete in keinem Fall, daß die grüne Douglasie von Sturm oder Schnee gebrochen war; die Stämme waren entweder umgebogen oder samt dem Wurzelballen umgedrückt, ein Zeichen für die ausgezeichnete Qualität des Douglasienholzes.

b) Weiter Pflanzverband.

Als Ergebnis des letzten Abschnittes konnte festgestellt werden, daß durch engen Pflanzverband die Entwicklung der Douglasienwurzeln stark beeinträchtigt und daß dadurch die Sturm- und Schneedruckgefahr der Douglasienbestände gesteigert wird. Es ist daher dafür Sorge zu tragen, daß die Douglasienwurzel im Boden bessere Lebensbedingungen findet als beim engen Pflanzverband; dies kann geschehen durch weitständige Begründung der Bestände. Die Wurzelbildung der Douglasie ist infolgedessen weit kräftiger, wie die Wurzelausgrabungen in weit gepflanzten Beständen beweisen (Tabelle 7a). Die Wirkungen des weiten Verbandes zeigen sich nicht nur auf grobkörnigen Böden, sondern auch auf feinkörnigen, was m. E. von großer Wichtigkeit ist.

Die unter Ord.-Nr. 1 und 2 der Tabelle 7a genannten 10- und 16jährigen Douglasiengruppen stocken auf sehr feinkörnigem oberen Buntsandsteinboden mit Lößüberlagerung. Der Feinsandgehalt der drei untersuchten Bodenschichten beträgt rund 85,88 und 81% des Gesamtbodens (Ergebnis der Schlämmanalyse siehe Tabelle 7b). Da die beiden Gruppen dicht nebeneinander stehen, kann ihr Boden als gleichartig angesehen werden. Die 10jährige Gruppe ist im 2 qm-Verband und die 16jährige Gruppe im 3 qm-Verband begründet worden. Die Wurzelbildung ist, wie auf den Bildern 16 und 17 zu ersehen ist, sehr intensiv; die ausgegrabenen Douglasien hatten einen Tiefgang von 0,40 m, einen Durchmesser des Wurzelraumes von 3,00 m und einen Durchmesser der Wurzeln in halber Länge von 2—3 cm.

Die auf grobkörnigem Buntsandsteinboden stockenden 21jährigen Douglasien (Ord.-Nr. 3 und 4) zeigten kräftig entwickelte Flach- mit beginnender Herzwurzel; Tiefgang 0,40 m, Durchmesser des Wurzelraums 3,00 bezw. 3,60 m und Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 2—5 cm.

Vergleichen wir diese Douglasienwurzeln mit denen aus enggepflanzten Beständen, so tritt der Unterschied deutlich in dem Durchmesser des Wurzelraumes hervor; während dieser bei den enggepflanzten Douglasien durchschnittlich nur 0,60 bis 1,20 m betrug, hatte er bei den weitgepflanzten Douglasien eine Größe von 3,00 m und mehr.

Durch diese weite Ausdehnung des Wurzelsystems bei weitständiger Bestandsbegründung wird die Sturm- und Schneesicherheit der Douglasienbestände wesentlich erhöht; ja, ich möchte sagen, daß die Douglasie auf grobkörnigen Böden, auf denen sie sich an und für sich schon tief bewurzelt, durch weiten Pflanzverband von vorneherein absolut sturm- und schneefest wird. Ob die Douglasienwurzeln auch auf feinkörnigen Buntsandsteinböden bei weiter Pflanzung mehr nach der Tiefe gehen, konnte nicht erwiesen werden, weil ältere weitgepflanzte Bestände zur Untersuchung nicht zur Verfügung standen.

Jedenfalls aber gewährleisten die bedeutend kräftigeren und weit ausgreifenden Seitenwurzeln eine höhere Sturm- und Schneesicherheit als die engen kompakten Wurzelscheiben, wie sie bei engem Pflanzverband ausgebildet werden.

Auf die unter Ord.-Nr. 5 genannte 23jährige Douglasie sei besonders verwiesen; sie hatte bei einem Pflanzverband von 1,50 qm auf dem ziemlich feinkörnigen Basaltboden (Ergebnis der Schlämmanalyse siehe Tab. 4b, Ord.-Nr. 1—4) eine Herzwurzel getrieben; Tiefgang 0,70 m; Durchmesser des Wurzelraums 2,00 m; Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 1—3 cm. Der Bestand liegt in einer Meereshöhe von 510 m. Während zwei andere Bestände auf lehmigem Basaltboden in gleicher Höhenlage (Ord.-Nr. 2 und 4 der Tab. 4a) im Alter von 18 bis 20 Jahren stark vom Schnee durchlichtet wurden, da sie eng gepflanzt waren, war in diesem Bestand noch kein Schneeschaden eingetreten.

Auf Grund der eben erörterten Ergebnisse der Untersuchungen in weitgepflanzten Beständen möchte ich für grobkörnige Böden einen Pflanzverband von 1,50 qm, für feinkörnige Böden von 2,00 qm und für Böden von mittlerer Korngröße einen solchen von 1,80 qm als untere Grenze empfehlen. Besonders auf feinkörnigen Böden und in Höhenlagen über 400 m, wo die eigentliche Schneedruckgefahr beginnt, halte ich es für sehr bedenklich, unter einen Verband von 2,00 qm herunterzugehen; in höheren Lagen sollte man auch auf grobkörnigen Böden einen weiteren Verband als 1,50 qm wählen[8]).

[7]) Holland (9), Harrer (7).

[8]) In gleichem Sinne äußern sich: Schwappach (21), Harrer (7), Meyer (16).

Digitized by Google

Tabelle 6.

Einfluß des engen

Ord.-Nr.	Forstamt	Forstort	Angebaute Fläche ha	Alter des Bestandes Jahre	Anbau rein oder gemischt	Standort: 1. Höhe über N.N. 2. Exposition 3. Neigung	Boden: 1. Art 2. Gründigkeit 3. Feuchtigkeit 4. Bindigkeit 5. Grundgestein
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Wald-michelbach	Neuer Stein-schlag	0,50	10	rein	1. 410 m 2. — 3. eben	1. l. S. steinig 2. tgr. 3. tr. 4. l. 5. Sm.
2	Weinheim	Leuters-hausen	1,50	10	rein; Ausflzg. eines Mittel-wald-schlages	1. 280 m 2. N 3. l. g.	1. Gr. L. 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. Granit
3	Weinheim	Hirschkopf	0,50	12	wie bei 2	1. 300 m 2. NW 3. s.-l. g.	wie bei 2
4	Weinheim	Bannwald XII	1,—	15	rein	1. 320 m 2. — 3. eben	1. Gr. L. 2. tgr. 3. fr. 4. m. 5. Biotitgranit
5	Wahlen	Dicke Hege 4	0,50	12	gem. mit Lä.	1. 330 m 2. — 3. eben	1. Basaltlehm steinig 2. flgr. 3. tr. 4. l. 5. Basalt
6	Wahlen	Oberstrauch 4	0,20	15	rein	1. 320 m 2. — 3. eben	1. l. S. 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. Quarzit
7	Wahlen	Mausfall 2b	0,01	15	rein	1. 300 m 2. — 3. eben	wie bei 6

Digitized by Google

Pflanzverbandes.

Pflanzverband □m	Ausgegrabene Douglasien: Stammklasse H = herrschend B = beherrscht	Ausgegrabene Douglasien: Höhe m	Ausgegrabene Douglasien: Durchmesser in 1,3 m cm	Wurzelsystem	Wurzeln: Tiefgang m	Wurzeln: Durchmesser des Wurzelraumes m	Wurzeln: Durchmesser in halber Länge cm	Sturm- oder Schneeschäden
9	10	11	12	13	14	15	16	17
1,—	—	3,0	4	Flachw.	0,30	1,20	1—2	
1,20	—	2,0	—	Flachw.	0,20	1,00	1—2	
	—	3,0	—	Flachw	0,30	1,00	1—2	
1,20	—	3,0	—	Flach- m. Herzw.	0,40	0,80	1—2	Winddruck nach Aushieb der Eichenstockloden
	—	3,5	—	Flachw.	0,30	0,80	1—2	
	—	3,0	—	Flachw.	0,40	0,80	1—2	
1,—	H	6,0	7	Flachw.	0,30	1,60	1—2	
durchschnittlich 0,80	—	3,2	4	Flachw.	0,25	0,80	1—2	Horstweiser Schneedruck
0,30 auf 1,—	H	3,6	5	Flachw.	0,40	1,00	1—2	
	H	2,6	3	Flachw.	0,30	0,60	1	
	H	2,6	3	Flachw.	0,15	0,60	1	
1,20	H	7,2	6	Flach- m. Herzw.	0,60	1,20	2	

Digitized by Google

Fortsetzung von Tabelle 6.

Einfluß des engen

Ord.-Nr.	Forstamt	Forstort	Angebaute Fläche ha	Alter des Bestandes Jahre	Anbau rein oder gemischt	Standort: 1. Höhe über N.N. 2. Exposition 3. Neigung	Boden: 1. Art 2. Gründigkeit 3. Feuchtigkeit 4. Bindigkeit 5. Grundgestein
1	2	3	4	5	6	7	8
8	Heppenheim	Fischweiher 1	0,10	17	rein	1. 300 m 2. SO 3. sehr st.	1. Gr. L. 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. Granit
9	Heidelberg-Staat	Sitzbuche	0,02	18	gemischt mit Strobe	1. 350 m 2. N 3. s. g.	1. l. S. 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. Sm.
10	Heidelberg-Stadt	I/36	0,15	23	rein	1. 350 m 2. O 3. sehr st.	1. l. S. steinig 2. tgr. 3. zieml. fr. 4. m. 5. Sm.
11	Heidelberg-Stadt	I/46	0,50	23	rein	1. 400 m 2. SO 3. s. g.	1. s. L. mit wenig Felsen 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. So.
12	Heidelberg-Stadt	I/39	0,25	24	rein	1. 430 m 2. S 3. s. g.	1. s. L. mit wenig Felsen 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. So.
13	Beerfelden	Vogelherd	0,50	25	rein	1. 380 m 2. SO 3. l. g.	1. l. S. steinig 2. tgr. 3. zieml. fr. 4. m. 5. Sm.

Digitized by Google

Abb. 17.
Wurzel einer 16jährigen grünen Douglasie; stark entwickelte Flachwurzel; Tiefgang 0,40 m; Pflanzverband 3,00 m.
(Ord.-No. 2, Tab. 7a.)

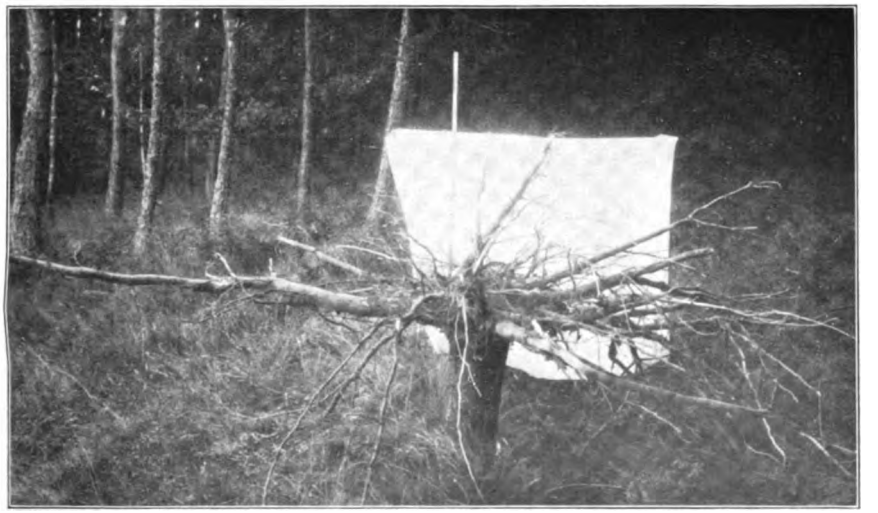


Abb. 18.
Wurzel einer 22jährigen grünen Douglasie; Einzelmischung in Kiefer; grobkörniger Buntsandsteinboden (Sm); Flach- mit Herzwurzeln; Tiefgang 0,80 m.
(Ord.-No. 1, Tab. 8a.)

Digitized by Google

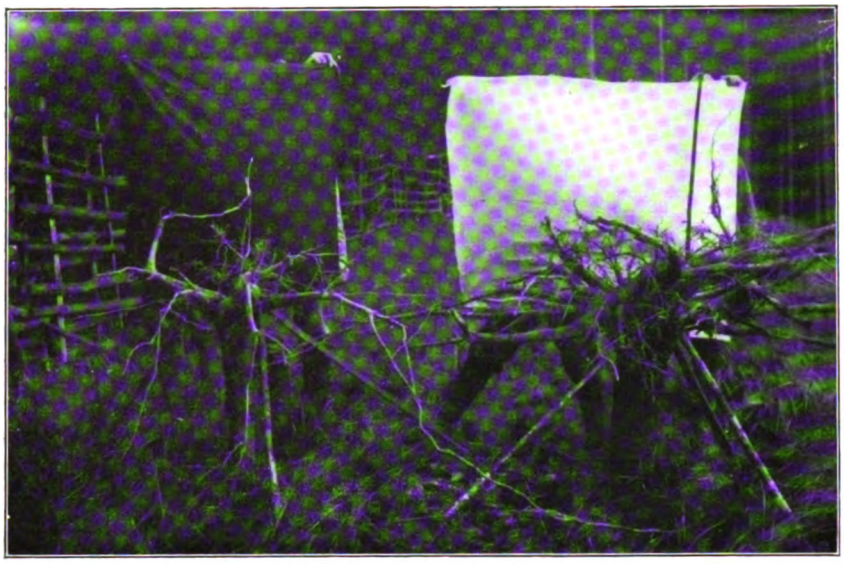


Abb. 19.
Rechts: Wurzel einer 27jährigen grünen Douglasie; Einzelmischung in Fichte; grobkörniger Buntsandsteinboden; Flach- mit Herzwurzeln; Tiefgang 0,90 m. (Ord.-No. 2, Tab. 8a.)
Links: Wurzel einer 27jährigen Fichte aus demselben Bestand; Flach- mit Senkwurzeln; Tiefgang 0,50 m. (Ord.-No. 2, Tab. 11.)

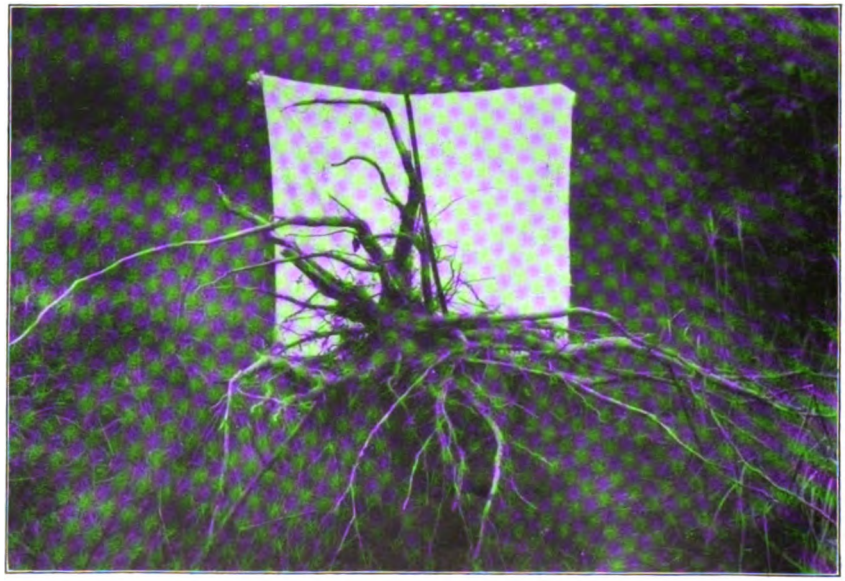


Abb. 20.
Wurzel einer 20jährigen grünen Douglasie; Einzelmischung in Buche; mittelkörniger Buntsandsteinboden; Flach- mit Herzwurzeln; Tiefgang 1,00 m. (Ord.-No. 3, Tab. 8a.)

Digitized by Google

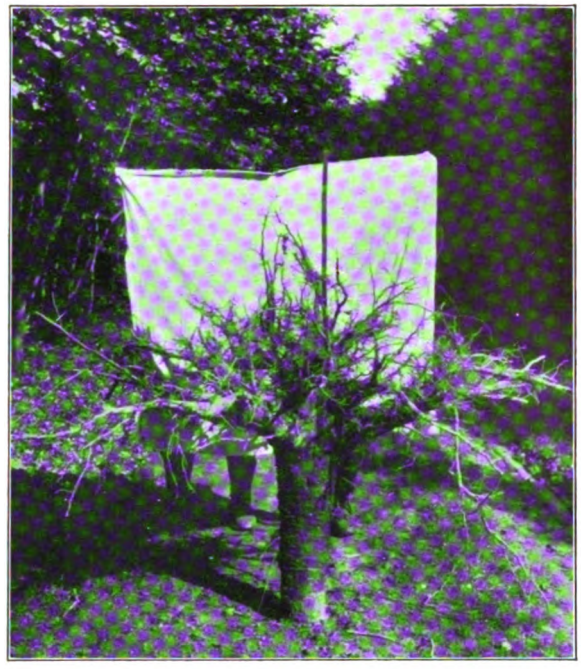


Abb. 21.
Wurzel einer 28jährigen grünen Douglasie; Einzelmischung in Buche; feinkörniger Löß; Flach- mit Herzwurzeln; Tiefgang 0,80 m.
(Ord.-No. 4, Tab. 8a.)

Abb. 22.
Wurzel einer 30jährigen grünen Douglasie; Herzwurzel; Tiefgang 1,20 m.
Der Bestand wurde zweimal durchforstet.
(Ord.-No. 3, Tab. 9.)

Digitized by Google

Abb. 23.
Wurzel einer 29jährigen grünen Douglasie auf Basaltlehm mit Lößbeimischung; Herzwurzel; Tiefgang 0,80 m. Der Bestand wurde vom Schnee durchlichtet.
(Ord.-No. 5, Tab. 9.)

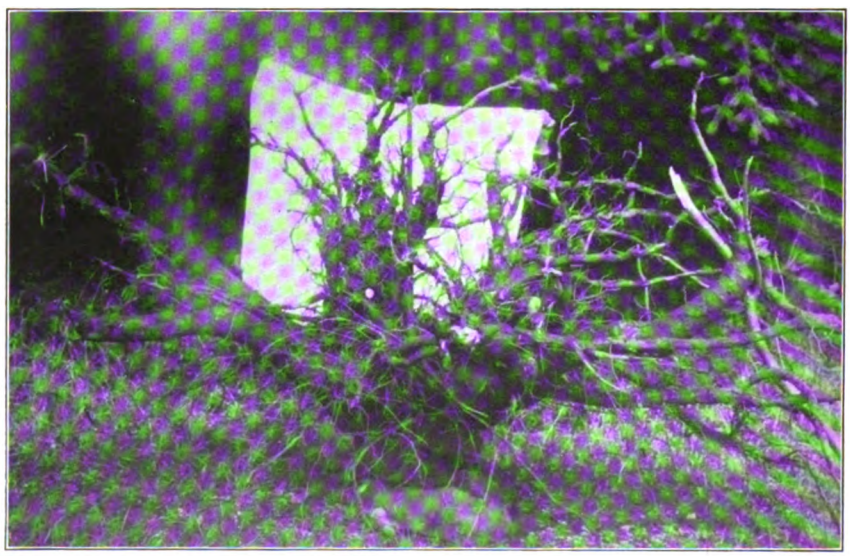


Abb. 24.
Wurzel einer 34jährigen grünen Douglasie auf Basaltlehm mit Lößbeimengung; Herzwurzel; Tiefgang über 1,20 m. Der Bestand wurde stark vom Schnee durchlichtet. (Ord.-No. 4, Tab. 9.)

Digitized by Google

Pflanzverbandes.

Pflanzverband □m	Ausgegrabene Douglasien: Stammklasse H = herrschend B = beherrscht	Ausgegrabene Douglasien: Höhe m	Ausgegrabene Douglasien: Durchmesser in 1,3 m cm	Wurzelsystem	Wurzeln: Tiefgang m	Wurzeln: Durchmesser des Wurzelraumes m	Wurzeln: Durchmesser in halber Länge cm	Sturm- oder Schneeschäden
9	10	11	12	13	14	15	16	17
1,—	H	10,0	8	Herzw.	0,50	2,00	1—2	
durchschnittlich 0,80	H	7,0	8	Flachw.	0,30	1,00	2	Schneedruck
1,—	H	17,2	11	Flach- m. Herzw.	0,60	3,00	5	Schneedruck
1,20	B	13,0	9	Flachw.	0,40	0,80	2	
1,—	H B	17,2 16,2	13 11	Flachw. Flachw.	0,50 0,35	1,60 0,80	2 2	Winddruck
1,—	H	20,0	19	Flach- m. Herzw.	0,80	3,00	5—8	Winddruck nach Durchbrechung des Schlusses durch einen Wegbau

Digitized by Google

Tabelle 7a.

Einfluß des weiten

Ord.-Nr.	Forstamt	Forstort	Angebaute Fläche ha	Alter des Bestandes Jahre	Anbau rein oder gemischt	Standort: 1. Höhe über N.N. 2. Exposition 2. Neigung	Boden: 1. Art 2. Gründigkeit 3. Feuchtigkeit 4. Bindigkeit 5. Grundgestein
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Heidelberg-Stadt	I/44	0,01	10	rein	1. 400 m 2. — 3. eben	1. l. S. mit Löß 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. So.
2	Heidelberg-Stadt	I/44	0,01	16	rein	wie bei 1	wie bei 1
3	Hirschhorn	Rotes Bild	10,00	21	gemischt mit Tanne, Eiche	1. 430 m 2. — 3. eben	1. l. S. 2. tgr. 3. tr. 4. l. 5. Sm.
4	Hirschhorn	Rotes Bild	0,50	21	rein	wie bei 3	wie bei 3
5	Grebenhain	Ahlmüllers Wald	0,12	23	gemischt mit blauer Dougl.	1. 510 m 2. SO 3. f. g.	1. Basalttehm mit Löß 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. Basalttuff

Tabelle 7b.
(Ord.-Nr. 1 Tabelle 7a)

Mechanische Bodenanalyse aus dem

Ord.-Nr.	Forstamt, Forstort	Nr. der Probe	Tiefe der Entnahme	Grundgestein	Anteil der Fraktionen: Steine > 5 mm %	Grus 5—2 mm %	Grobsand 2—0,1 mm %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Heidelberg-Stadt I/44	20	1—15	So.	1,95	1,27	10,93
2		21	30		0,08	1,02	10,34
3		22	60		4,33	6,40	7,99

Digitized by Google

Pflanzverbandes.

Pflanzverband □m	Ausgegrabene Douglasien: Stammklasse H = herrschend B = beherrscht	Ausgegrabene Douglasien: Höhe m	Ausgegrabene Douglasien: Durchmesser in 1,3 m cm	Wurzelsystem	Wurzeln: Tiefgang m	Wurzeln: Durchmesser des Wurzelraumes	Wurzeln: Durchmesser in halber Länge cm	Sturm- oder Schneeschäden
9	10	11	12	13	14	15	16	17
2,00	H	3,5	—	Flach- mit beginnender Herzw.	0,40	3,00	2	
3,00	H	7,5	9	Flachw.	0,40	3,00	2—3	
1,20—1,50	H	6,0	6	Flach- mit Herzwurzeln	0,40	3,00	2—4	
1,20—1,50	H	7,0	8	„	0,40	3,60	2—5	
1,50	H	11,0	13	Herzw.	0,70	2,00	1—3	

Bestand I/44. Gesamtboden.

am Gesamtboden: Sa. Steine, Grus u. Grobsand %	Feinsand: 0,1—0,05 mm %	Feinsand: 0,05—0,01 mm %	Feinsand: < 0,01 mm %	Feinsand: Sa. Feinsand %	Alter der Douglasien Jahre	Tiefgang der Wurzeln m	Art der Bewurzelung
9	10	11	12	13	14	15	16
14,15	7,36	40,31	38,18	85,85	10	0,40	Flach- mit Herzw.
11,44	8,26	43,96	36,34	88,56			
18,72	7,01	41,53	32,70	81,24			

Digitized by Google

Tabelle 8a. **Einzelmischung in**

Ord.-Nr.	Forstamt	Forstort	Angebaute Fläche ha	Alter des Bestandes Jahre	Anbau rein oder gemischt	Standort: 1. Höhe über N.N. 2. Exposition 3. Neigung	Boden: 1. Art 2. Gründigkeit 3. Feuchtigkeit 4. Bindigkeit 5. Grundgestein
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Beerfelden	Vogelherd	1,00	22	Einzelmischung in Kie., Fi., Lä.	1. 380 m 2. N 3. l. g.	1. l. S. 2. tgr. 3. zieml. fr. 4. l. 5. Sm.
2	Büdingen Fürstlich	Rauwald VII/3c	4,00	27	Einzelmischung in Fi.	1. 230 m 2. SW 3. l. g.	1. l. S. steinig 2. tgr. 3. tr. 4. l. 5. Buntsandstein
3	Büdingen Fürstlich	Stuhlertshang 4a	1,31	20	Einzelmischung in Bu.	1. 280 m 2. SW 3. sanft bis lehn	1. s. L. 2. tgr. 3. tr. 4. m. 5. Buntsandstein
4	Büdingen Staat	Geigenberg 10	15,20	28	Einzelmischung in Bu.	1. 280 m 2. O 3. sanft bis lehn	1. Löß 2. tgr. 3. fr. 4. m. 5. Buntsandstein

Tabelle 8b. **Mechanische Bodenanalyse aus dem Bestand „Stuhlerts-**

Ord.-Nr.	Forstamt, Forstort	Nr. der Probe	Tiefe der Entnahme cm	Grundgestein	Anteil der Fraktionen: Steine > 5 mm %	Grus 5—2 mm %	Grobsand 2—0,1 mm %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Büdingen, Fürstlich, Stuhlertshang 4a	70	Oberfläche	Buntsandstein	15,11	5,83	35,57
2		47	15		4,87	5,40	39,03
3		48	30		5,68	8,68	34,81
4		49	60		1,23	3,37	20,93

Digitized by Google

andere Holzarten.

Ausgegrabene Douglasien					Wurzeln			
Pflanzverband □ m	Stammklasse H = herrschend B = beherrscht	Höhe m	Durchmesser in 1,3 m cm	Wurzelsystem	Tiefgang m	Durchmesser des Wurzelraumes m	Durchmesser in halber Länge cm	Sturm- oder Schneeschäden
9	10	11	12	13	14	15	16	17
Einzelmischung	H	9,0	13	Flach- mit Herzwurzeln	0,80	4,00	2—5	
Einzelmischung 10,00	H	13,5	11	Flach- mit Herzwurzeln	0,90	3,00	3—6	
Einzelmischung	H	9,0	12	Flach- mit Herzwurzeln	1,00	4,00	2—4	
Einzelmischung	H	14,2	14	Flach- mit Herzwurzeln	0,80	3,00	2—3	

hang 4a" (Ord.-Nr. 3, Tab. 8a); **Gesamtboden.**

am Gesamtboden					Alter der Douglasien	Tiefgang der Wurzeln	Art der Bewurzelung
Sa. Steine, Grus u. Grobsand	Feinsand 0,1—0,05	Feinsand 0,05—0,01	Feinsand < 0,01 mm	Sa. Feinsand			
%	%	%	%	%	Jahre	m	
9	10	11	12	13	14	15	16
56,51	7,43	17,59	18,46	43,48	20	1,00	Flach- mit Herzwurzeln
49,30	8,62	20,73	21,36	50,71			
49,17	7,28	21,33	22,22	50,83			
25,53	5,96	29,28	39,19	74,43			

Digitized by Google

Als Haupteinwand gegen den weiten Pflanzverband wird die schlechte Schaftreinigung der Douglasie erhoben. Aber auch bei engem Verband geht die Reinigung nur schwer vonstatten, wie in allen enggepflanzten Beständen beobachtet werden konnte. Holland erwähnt diese schlechte Eigenschaft der Douglasie und empfiehlt weiten Verband und Trockenästung. Auch ich schließe mich diesem Vorschlag an. Die Kosten der Trockenästung sind nicht zu hoch; sie stellten sich im hessischen Forstamt Büdingen auf 33,06 Pfennige je Stamm bei einem Stundenlohn von 38 Pfennigen. Läßt man von 2500 Douglasien, die bei einem Pflanzverband von 2 qm je Hektar stehen, nach der ersten Durchforstung 500 Stück aufasten, so sind dazu bei gleicher Arbeitsleistung 435 Arbeitsstunden notwendig; die Aufastung kostete bei einem Stundenlohn von 57 Pfennigen, wie er heute in Hessen gezahlt wird, 248 M., eine Ausgabe, die sich sicher später bezahlt machen wird. Zudem werden geschickte Arbeiter die Aufastung von 500 Stämmen in kürzerer Zeit ausführen.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß in höherem Alter eine Reinigung der Douglasienbestände ganz von selbst einsetzen wird.

M. E. ist eine größere Sturm- und Schneefestigkeit der Douglasienbestände, welche bei weiter Pflanzung erreicht wird, höher einzuschätzen als eine hohe Astreinheit, welche letzten Endes vom Holzhändler doch nicht bezahlt wird. Die Störungen der räumlichen Ordnung, die bei engbegründeten Beständen durch die erhöhte Sturm und Schneegefahr geradezu herausgefordert werden, können dagegen recht empfindliche Folgen zeitigen.

Zur Förderung der Astreinheit empfiehlt sich vielleicht außer Aufastung eine Pflanzung von Fichte oder Kiefer zwischen die Douglasien; diese sollen aber lediglich die Rolle eines Füll- und Treibholzes übernehmen und später als Weihnachtsbäume herausgehauen werden, sofern sie nicht schon von den Douglasien erstickt wurden.

Für eine solche Mischung tritt Dr. Grundner ein (6). In Braunschweig wird in die Mitte zwischen je vier im 2,5 qm-Verband gepflanzte Douglasien gleichzeitig eine Fichte gesetzt, wodurch die Pflanzweite auf 1,75 qm ermäßigt wird[9]).

Eine ähnliche Mischungsart wurde bei dem in Tab. 1a, Ord.-Nr. 11 erwähnten Bestand angewandt (24); Reihenabstand der Douglasien 3,50 m, Pflanzenabstand 3,00 m; außerdem Pflanzung von zwei Fichten zwischen die Douglasien in der Reihe und von zwei Fichtenreihen zwischen die Douglasienreihen im 1,20 m-Verband. Der Verband der Fichten ist m. E. zu eng gewählt; die ausgegrabene Douglasie hatte auf dem grobkörnigen Buntsandsteinboden zwar Herzwurzeln ausgebildet, die aber nicht standfest genug waren, um den Einbruch des Sturmes nach Abtrieb eines vorliegenden Altholzes zu verhindern. Auch hier hätte sich der Schaden durch weiteren Verband vermeiden lassen.

[9]) Eine Zwischenpflanzung von Kiefer empfiehlt Graf Wilamowitz-Möllendorf (28).

c) Einzelmischung in andere Holzarten.

Die grüne Douglasie wird außer in reinen vielfach auch in gemischten Beständen angebaut[10]). Die Einmischung der Douglasie in den Grundbestand anderer Holzarten kann horst- und gruppenweise oder einzeln erfolgen. Bei der horst- und gruppenweisen Mischung wird die Wurzelbildung der Douglasie von denselben Faktoren abhängig sein wie im Reinbestand, nämlich von dem Boden und der Weite des Pflanzverbandes, und zwar um so mehr, je größer die Horste und Gruppen sind. Die Entwicklung der Douglasienwurzel bei Einzelmischung soll im folgenden einer Untersuchung unterzogen werden.

Es wurden Douglasien ausgegraben, welche einzeln in einen Buchen-, Kiefern- und Fichtenbestand eingemischt waren. Sie waren vor dem Grundbestand vorwüchsig und hatten eine regelmäßig nach allen Seiten ausgebildete Krone entwickelt. Entsprechend diesem gleichmäßigen Wachstum der Krone war auch die Entwicklung des Wurzelsystems regelmäßig, weit verzweigt und tiefgehend.

Das Ergebnis der Ausgrabungen bringt Tab. 8a; die Photographien 18—21 stellen Wurzeln von einzeln eingemischten Douglasien dar.

Die Abhängigkeit der Wurzelbildung von der Körnung des Bodens tritt auch bei der Einzeleinmischung der Douglasie in andere Holzarten deutlich in Erscheinung. Auf grob- und mittelkörnigem Boden wurde ein weit intensiveres Wurzelwachstum festgestellt als auf feinkörnigem Boden.

Eine einzeln in einen Kiefernbestand eingesprengte 22jährige Douglasie auf grobkörnigem Buntsandsteinboden hatte ein Wurzelsystem mit einem

[10]) Die am Schluß des vorigen Abschnittes besprochene Mischung der Douglasie mit anderen Holzarten soll nur eine vorübergehende sein; sie wird lediglich zur Förderung der Astreinheit der Douglasie angewandt. Aus dem gemischten Bestand geht ein reiner Douglasienbestand hervor.

Digitized by Google

Tiefgang von 0,80 m, einen Durchmesser des Wurzelraums von 4,00 m und einen Durchmesser der Wurzeln in halber Länge von 2—5 cm (Ord.-Nr. 1 und Phot. 18). Eine einzeln in einen Fichtenbestand eingemischte 27jährige Douglasie auf grobkörnigem Buntsandsteinboden hatte Flach- und Herzwurzeln getrieben; Tiefgang 0,90 m; Durchmesser des Wurzelraumes 3,00 m; Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 3—6 cm (Ord.-Nr. 2 und Phot. 19). Die Douglasie ist in diesen Bestand in einem Verband von 10 m eingebracht[11]).

Eine in einen Buchenbestand eingesprengte 28jährige Douglasie auf mittelkörnigem Buntsandsteinboden war ebenfalls sehr kräftig bewurzelt; Tiefgang 1,00 m; Durchmesser des Wurzelraumes 4,00 m; Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 2—4 cm. Die Kornzusammensetzung dieses Bodens findet sich in Tab. 8b. Der Feinsandgehalt des Bodens beträgt von oben nach unten rund 43, 50, 50 und 75%; trotz des nach unten zunehmenden Anteils des Feinsandes tiefgehende Wurzel! (Ord.-Nr. 4 und Phot. 20)

Dagegen war das Wurzelsystem einer 28jährigen Douglasie, die einzeln in einen Buchenbestand eingesprengt war, auf sehr feinkörnigem Löß nicht so mächtig entwickelt; Tiefgang 0,80 m; Durchmesser des Wurzelraumes 3,00 m; Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 2—3 cm (Ord.-Nr. 3 und Phot. 21). Besonders an dem Wurzeldurchmesser zeigt sich wieder der Einfluß des feinen Korns. Immerhin ist das Wurzelsystem viel kräftiger infolge des freien Standes als in eng gepflanzten Beständen, die auf gleich feinkörnigem Boden stocken.

Aus dem eben mitgeteilten Ergebnis der Untersuchungen kann der Schluß gezogen werden, daß die Douglasie in Einzelmischung mit Hilfe ihres weitverzweigten und tiefgehenden Wurzelsystems in der Lage ist, dem Sturm und Schnee erfolgreich zu widerstehen. Sowohl auf grob- und mittelkörnigen als auch auf feinkörnigen Böden kann m. E. der Anbau der Douglasie in Einzelmischung unbedenklich erfolgen. Die Gefahr, daß die Douglasie von Sturm oder Schnee geworfen bezw. geschoben wird, ist bei dieser Anbauform gering, selbst wenn die Douglasien vorwüchsig sind und um einige Meter den Grundbestand überragen; gerade durch das Vorauseilen im Wuchs und eine gleichmäßige Kronenausbildung wird die standfeste Bewurzelung der Douglasie in Einzelmischung mitbedingt. Auf feinkörnigen Böden wird die Sturm- und Schneegefahr immer größer sein als auf grob- und mittelkörnigen Böden; wir müssen auf Böden von feiner Körnung m. E. die Anbauform wählen, bei der sich die Douglasie am kräftigsten bewurzelt und das ist neben der weiten Pflanzung die Einzelmischung[12]).

Wenn die Douglasie einzeln der Fichte beigesellt wird, so wird sie nicht nur selbst der Gefahr des Windwurfs weniger ausgesetzt sein, sondern sie wird auch die Sturmsicherheit des Bestandes, welchem sie angehört, nicht unwesentlich erhöhen. Mit Recht erblickt Wagner in seinen Grundlagen der räumlichen Ordnung (4. Aufl. 1923) in der Holzartenmischung, speziell in der Einzelmischung oder truppweisen Mischung, „ein wichtiges Mittel, den geschlossenen Bestand windständiger zu machen", und er empfiehlt eine Festigung „insbesondere des gleichwüchsigen Fichtenbestandes durch Beimischung der Tanne, Kiefer oder Buche". Auch die Douglasie scheint für diesen Zweck recht geeignet zu sein, sie verspricht, einzeln in Fichten eingesprengt, zum sturmsicheren Gerippe des Bestandes zu werden. Es sei an dieser Stelle nochmals auf die schon oben erwähnte, unter Ord.-Nr. 2 der Tabelle 8a angeführte Douglasie verwiesen, die unter den vorgenannten Umständen erwuchs. (Die auf der linken Seite der Photographie 19 sichtbare Fichtenwurzel ist in einem späteren Abschnitt mit der Douglasienwurzel verglichen.) (Schluß folgt.)

[11]) Eine ähnliche Mischung mit Kiefer empfiehlt Wiebecke (26).

[12]) In der Literatur ist man geteilter Ansicht über den Anbau der Douglasie in Einzelmischung. Einige Autoren sprechen sich dagegen aus, weil durch die Vorwüchsigkeit die Sturmgefahr besonders groß sei, so Schüpfer (20), Harrer (7), Münch (18). Andere wieder reden einer Einzelmischung das Wort. So weist Zentgraf (30) nach den Erfahrungen in seinem Revier (nordöstlicher und oberer Vogelsberg) darauf hin, „daß es sich nicht empfiehlt, die Douglasie in reinem Bestand und besonders in den seither üblichen Pflanzverbänden in Lagen über 400 m Meereshöhe anzubauen, weil sie in höheren Lagen stark unter Schneedruck leidet. In Einzelmischung in Rotbuche dagegen dürfte man mit ihr bis 500 m heraufgehen können."

Ferner sagt Krutina (13): „Der gleiche Fehler wie bei der Lärche wurde auch bei dem Anbau der Douglasie gemacht; sie ist überall viel zu eng gepflanzt worden. Eine Holzart mit derartiger Wachstumsenergie darf nur im gemischten Bestand verwendet werden und dort auf höchstens 5 m eingebracht werden. Hätten wir diese Erfahrungen schon vor Jahrzehnten gehabt, so hätten wir mit der gleichen Pflanzenzahl und dem gleichen Kostenaufwand die 25fache Fläche Douglasienbestände erziehen können, die aller Wahrscheinlichkeit sturmfester erwachsen wären, als dies bei der engen Pflanzung in reinem Bestand, die leider anfangs überall angewendet wurde, geschehen ist."

Digitized by Google

Die Einrichtung des planmäßigen Vogelschutzes[1]).

Von Wilhelm Freiberger, Heidelberg[2]).

Noch gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts war die volle, praktische Ausnützung des schon mehr oder weniger erkannten wirtschaftlichen Nutzens der Vögel durch einen planmäßig betriebenen wirtschaftlichen Vogelschutz ein Ding der Unmöglichkeit, da die Grundlagen, Mittel und Wege zur Einrichtung und zum Betrieb eines solchen Vogelschutzes noch fehlten.

Erst nachdem Dr. h. c. Freiherr H. v. Berlepsch in seinem 1899—1904 in neun Auflagen erschienenen Werk: „Der gesamte Vogelschutz" die Ergebnisse seiner langjährigen Studien und Untersuchungen veröffentlicht hatte, konnte man daran denken, planmäßigen wirtschaftlichen Vogelschutz zu treiben, d. h. die für den wirtschaftlichen Vogelschutz hauptsächlich in Betracht kommenden Vögel auf großen Gebieten in so großer Zahl und in annähernd gleichmäßiger Verteilung über die ganze Fläche hin zu vermehren bezw. einzubringen und dauernd zu erhalten, daß sie den Hauptschädlingen, den Schmetterlingsinsekten andauernd überlegen und den Schaden der übrigen, ihnen zur Nahrung dienenden Schädlinge wesentlich zu vermindern imstande sind.

Ebenso ist es erst durch die von Berlepsch'schen Forschungsergebnisse möglich geworden, an Stelle des zur Erhöhung des ideellen Nutzens der Vögel spielerisch betriebenen Vogelschutzes, einen planmäßigen, den wirtschaftlichen und ideellen Nutzen der Vögel fördernden, allgemeinen Vogelschutz zu treiben.

Die wichtigsten Maßnahmen des Vogelschutzes und insbesondere des wirtschaftlichen Vogelschutzes ist die Beschaffung von Nistgelegenheit für die beim wirtschaftlichen Vogelschutz in erster Reihe in Betracht kommenden Höhlenbrüter, namentlich aber für die Meisen. Waldungen ohne Nistgelegenheit können als Standort für die Höhlenbrüter überhaupt nicht in Betracht kommen. Nistgelegenheit für die Höhlenbrüter ist aber nur noch in wenigen Waldgebieten vorhanden; in den meisten fehlt sie vollständig. Das Fehlen der Nistgelegenheit für die Höhlenbrüter kann nur durch Beschaffung künstlicher Nisthöhlen abgestellt werden; wirksame waldbauliche Maßnahmen zur Beseitigung des Übelstandes sind bei der notwendig gewordenen, intensiven Bewirtschaftung des Waldes nur noch in geringem, durchaus ungenügendem Maße möglich.

Die Beschaffung von künstlichen Nisthöhlen ist denn auch schon im vorigen Jahrhundert und noch früher als nötig erkannt und versucht worden. Die Versuche hatten aber keinen befriedigenden Erfolg. Erst als Dr. Freiherr v. Berlepsch nach langem Suchen und Probieren gefunden hatte, daß die möglichst naturgetreue Nachbildung der Spechthöhle die einzige, allen Anforderungen genügende, künstliche Nisthöhle sein kann und es ihm gelungen war, diese Nisthöhle durch den Fabrikanten Scheid fabrikmäßig, d. h. billig, herstellen zu lassen, konnte die Nisthöhlenfrage als gelöst, und zwar, wie die Erfolge zeigten, als glänzend gelöst betrachtet werden.

Als weitere Maßnahme ist die Fütterung der Vögel und insbesondere die Winterfütterung von großer Bedeutung, namentlich auch für den wirtschaftlichen Vogelschutz. Die Insektenfresser und insbesondere die Meisen sind bekanntlich bezüglich der Art der ihnen von der Natur gebotenen Insektennahrung äußerst anpassungsfähig und stellen deshalb in dieser Hinsicht nur geringe Anforderungen an den Standort; sie fressen alles (Eier, Raupen, Puppen und Falter jeder Art), was gerade da ist und solange etwas da ist. Häufig aber und namentlich im Winter besteht ein so großer Mangel an jeglicher Insektennahrung, daß die Meisen in großer Zahl verhungern. Dieser fast regelmäßig im Winter erfolgende große Abgang ist bei der enormen Fruchtbarkeit der Meisen eigentlich ein ganz naturgemäßer Vorgang, durch den der normale, in geschützten Gebieten dem im Sommer vorhandenen Insektenbestand angepaßte Meisenbestand nicht beeinträchtigt wird. Wird nun aber der große Abgang im Winter jeweils durch sorgfältige Fütterung verhütet, dann sind jeweils auch im Frühjahr und Sommer Meisen in einer weit über den normalen Bestand und weit über den vorhandenen Insekten- bezw. Nahrungsbestand hinausgehenden Zahl vorhanden. Die Winterfütterung ermöglicht es also, Meisen andauernd in einer über den Nahrungsbestand hinausgehenden Zahl zu halten, wie dies der wirtschaftliche Vogelschutz erfordert. Die Winterfütterung wird aber auch nötig, um in einem besonders harten Winter einen abnorm großen Abgang der frei oder in Höhlen brütenden Standvögel zu verhüten. Auch dient die Fütterung bei der Einrichtung des Vogel-

[1]) Der Aufsatz ist als ein Anhang zu meiner im Heft 12, 1926, und Heft 1—3, 1927 dieser Zeitschrift erschienenen Abhandlung „Zur Vogelschutzfrage" zu betrachten.

[2]) Die Arbeit wurde schon im November 1926 zur Veröffentlichung angenommen, auch alsbald gesetzt, wegen zahlreicher anderer Beiträge konnte sie aber nicht gleich im Anschluß an den ersten Aufsatz des Herrn Verfassers gebracht werden. Die Schriftleitung.

Digitized by Google

schutzes zum Anlocken und Angewöhnen der Vögel und in insektenarmen Jahren zum Festhalten im Wald während der Sommerzeit. Auch die Notwendigkeit der Winterfütterung ist schon früh erkannt worden. Die zu diesem Zweck konstruierten Fütterungseinrichtungen waren aber, im Freien verwendet, nicht nur unbrauchbar, sondern zum Teil sogar direkt schädlich. Erst nachdem Dr. Freiherr v. Berlepsch naturgemäße Grundsätze bezüglich der Winterfütterung aufgestellt und auf diesen Grundsätzen beruhende Einrichtungen getroffen hatte, konnte diese Maßnahme überall mit vollem Erfolg durchgeführt werden.

In vielen Waldungen ist die Anlage von Vogeltränken eine unabweisbare Notwendigkeit. Das Vorhandensein von Wasser zum Trinken und Baden ist — wie die Nistgelegenheit — eine Bedingung, ohne deren Erfüllung ein Waldgebiet als Standort für die Vögel und insbesondere auch für die Meisen nicht in Frage kommen kann. In den meisten Waldungen ist nun allerdings Wasser in einem, wenigstens zur Not genügenden Maß vorhanden. In vielen Waldungen und namentlich in fast allen auf trockenem Sandboden stockenden Kiefernwaldungen, die des Vogelschutzes am meisten bedürfen, fehlt es dagegen vollständig und muß künstlich beschafft werden. Auch über die Anlage von Vogeltränken sind in dem v. Berlepsch'schen Werk Angaben enthalten.

An vielen Örtlichkeiten ist auch die Vernichtung des Raubzeugs und der Schutz der Vögel gegen schädliche Eingriffe des Menschen eine wichtige Vogelschutzmaßnahme, die in dem v. Berlepsch'schen Werk eingehend behandelt ist.

Schließlich ist aber auch die Beschaffung von Nistgelegenheit für die Freibrüter von großer Wichtigkeit, da die meisten Vogelarten Freibrüter sind und es den Freibrütern bei der derzeitigen Benützung des Bodens ebenso an Nistgelegenheit fehlt wie den Höhlenbrütern.

Natürliche und deshalb sichere Grundlagen für die Beschaffung von Nistgelegenheit für die Freibrüter hat Dr. Freiherr v. Berlepsch durch sein Studium der Urwaldungen Amerikas gefunden, und auf diesen Grundlagen beruhen die von ihm mit so großem Erfolg eingerichteten Vogelschutzgehölze. Die Vogelschutzgehölze haben außer der Beschaffung von Nistgelegenheit noch den weiteren Zweck, den kleinen, meist ängstlichen Freibrütern Schutz gegen ihre trotz Verfolgung überall vorhandenen Feinde zu gewähren. Manche Arten der kleinen Freibrüter sind so scheu, daß sie das Gebüsch nur selten verlassen; sie können ohne dichtes Gebüsch überhaupt nicht leben und lassen sich, wo solches fehlt, nur durch Vogelschutzgehölze einbringen und erhalten.

Die v. Berlepsch'schen Vogelschutzgehölze sind zur Beschaffung von Nistgelegenheit und Schutz für die Freibrüter die denkbar vollkommenste Einrichtung. Nistgelegenheit und Schutz für die Freibrüter kann außer durch Vogelschutzgehölze auch noch durch die sonstigen, von Dr. Freiherr v. Berlepsch empfohlenen Vogelschutzmaßnahmen und insbesondere auch durch rein waldbauliche Maßnahmen geschaffen werden. Zu den hauptsächlich oder ausschließlich waldbaulichen Zwecken dienenden Maßnahmen gehört der Unterbau gleichalter, reiner Bestände mit Schattholzarten und die Erziehung von Beständen, die aus raschwüchsigen Lichtholzarten und langsam wachsenden, lange oder dauernd im Unterstand bleibenden Schatthölzern gemischt sind. Es ist sehr erfreulich, daß diese waldbaulichen Maßnahmen neuerdings mehr und mehr zur Anwendung kommen; dem Vogelschutz wird dadurch — bewußt oder unbewußt — ein guter Dienst geleistet.

Den Höhlenbrütern und insbesondere den Meisen kommen die Maßnahmen zur Beschaffung von Nistgelegenheit für die Freibrüter (Vogelschutzgehölze usw.) nur insofern zugut, als sich ihre Nebenwirkung, den Vögeln Schutz gegen ihre Feinde zu gewähren, mehr oder weniger auch auf die Meisen erstreckt. Auch den Meisen bietet Gebüsch und Unterholz eine gewisse Sicherheit gegen ihre Feinde; sie ziehen, wie die Erfahrung lehrt, Bestände, die mit Unter- und Zwischenstand versehen sind, den reinen Beständen vor. Einen ganz vorzüglichen Schutz würden auch den Meisen die Vogelschutzgehölze bieten. Da aber die Meisen ihre Nahrung in unmittelbarer Nähe ihrer Wohnhöhle suchen, kommen Vogelschutzgehölze nur den wenigen Meisen zugut, die in nächster Nähe eines Gehölzes wohnen. Der wirtschaftliche Vogelschutz verlangt aber, daß die Meisen im ganzen Waldgebiet annähernd gleichmäßig über die Fläche verteilt brüten und wohnen. Man müßte also, wenn man den Meisen ausgiebigen Schutz gegen ihre Feinde durch Vogelschutzgehölze verschaffen wollte, das ganze Waldgebiet in ein Vogelschutzgehölz verwandeln. Dies ist naturgemäß nicht möglich; aber auch nicht nötig. Die sonstigen Maßnahmen zur Beschaffung von Nistgelegenheit und Schutz für die Freibrüter und insbesondere der Unterbau der Bestände würde genügen, um auch den Meisen den erwünschten Schutz zu verschaffen. Aber auch diese Maßnahmen sind nicht durchaus nötig. Wie die Erfahrung lehrt und auch in der Hardt gelehrt hat, lassen sich die Meisen auch in reinen Beständen ohne Unter- und Zwischenstand in der für den wirtschaftlichen Vogelschutz nötigen, großen Zahl einbringen und dauernd er-

Digitized by Google

halten, wenn die Bedingungen, die die Meise an den Standort stellt, Nistgelegenheit und Wasser vorhanden oder künstlich beschafft sind und für Winterfütterung und tunlichste Vernichtung des Raubzeugs gesorgt wird.

Vogelschutzgehölze und sonstige Maßnahmen zur Beschaffung von Nistgelegenheit und Schutz für die Freibrüter sind somit auch im Interesse der Höhlenbrüter erwünscht; sie dienen aber in erster Reihe zur Erhaltung und Vermehrung der Freibrüter. Da die Freibrüter zum großen Teil auch wirtschaftlich nützlich sind, beim wirtschaftlichen Vogelschutz aber doch erst in zweiter Reihe als Gehilfen der Meisen in Betracht kommen, während sie schon mit Rücksicht auf ihre große Artenzahl einen hohen ideellen Nutzen bringen, kommen die Maßnahmen zur Beschaffung von Nistgelegenheit und Schutz für die Freibrüter (Vogelschutzgehölze usw.) wohl auch dem wirtschaftlichen Vogelschutz zugut, dienen aber in erster Reihe zur Erhöhung des ideellen Nutzens der Vögel.

Die Zweckmäßigkeit der von Dr. Freiherr v. Berlepsch in seinem Werk bekanntgegebenen Vogelschutzmaßnahmen ist erwiesen durch die ungeahnten Erfolge, die Dr. Freiherr v. Berlepsch in seiner Musterstation Seebach selbst erzielt hat, und durch die großen Erfolge, die überall erreicht wurden, wo die v. Berlepsch'schen Maßnahmen richtig angewendet worden sind.

Inzwischen sind aber diese Maßnahmen durch unseren hochverehrten Altmeister noch weiter ausprobiert und zum Teil noch verbessert, namentlich aber wesentlich erweitert worden. Die im Dezember 1923 erschienene zehnte Auflage enthält nun langerprobte Vogelschutzmaßnahmen für alle denkbaren Verhältnisse, sodaß es nun möglich ist, überall planmäßigen Vogelschutz und namentlich auch überall planmäßigen wirtschaftlichen Vogelschutz mit vollem Erfolg zu betreiben.

Damit soll aber nicht gesagt sein, daß bei der Einrichtung des planmäßigen Vogelschutzes in einem bestimmten Gebiet nun auch alle v. Berlepsch'schen Maßnahmen zur Anwendung kommen müssen. Es ist vielmehr Sache des Vogelschützers, das für sein Waldgebiet Nötige und Zweckmäßige herauszufinden, es den bestehenden Verhältnissen anzupassen und die eine oder andere Maßnahme je nach Bedarf noch weiter auszubauen. Wo beispielsweise alte Stämme mit natürlichen Höhlen in großer Zahl vorhanden sind, wird es nicht nötig, die künstlichen Höhlen in besonders engem Verband aufzuhängen; wo sich überall Wasser zum Trinken und Baden befindet, sind Vogeltränken, wo Gebüsch vorhanden, Vogelschutzgehölze unnötig.

In dieser Weise angewendet haben die v. Berlepsch'schen Grundsätze und Maßnahmen auch in der Hardt bei der Einrichtung des planmäßigen Vogelschutzes vollen Erfolg gebracht. Leider kann ich mit Rücksicht auf den verfügbaren Raum das in der Hardt eingehaltene Verfahren, die dabei getroffenen Maßnahmen und deren Erfolg nicht in extenso beschreiben; ich muß mich damit begnügen, einzelne Punkte hervorzuheben, die auch allgemeines Interesse besitzen.

Bei der Einrichtung des planmäßigen Vogelschutzes in einem großen Waldgebiet kann man zwei Wege einschlagen:

1. Man nimmt sofort die ganze Fläche in Angriff, indem man da und dort, namentlich aber an Orten, die im Winter gern von streichenden Meisen beflogen werden, an lichten, womöglich mit etwas Gebüsch versehenen Stellen Fütterungseinrichtungen und Tränken errichtet und dabei einige Nisthöhlen aufhängt. Ist diese Vorarbeit, die den Zweck hat, die Vögel anzulocken und festzuhalten, mit Erfolg geschehen, dann kann man in den nächsten Jahren von den behängten Stellen aus mit dem Aufhängen von Nisthöhlen und — soweit dies noch nötig wird — mit der Anlage weiterer Futterstellen und Tränken weiterfahren, bis das ganze Gebiet mit allem Nötigen versehen ist.

2. Man kann aber auch flächenweise vorgehen, indem man zunächst nur auf einem Teil des Waldgebietes die Vorarbeiten trifft, im nächsten oder übernächsten Jahr die Nisthöhlen aufhängt und dann, wenn diese besetzt sind, einen weiteren, angrenzenden Teil in Angriff nimmt. Ist in dem einzurichtenden Gebiet oder in seiner Nähe irgendwo eine Fläche vorhanden, die schon mehr oder weniger stark von Meisen bewohnt ist, dann empfiehlt es sich, die Meisen hier durch Aufhängen von Nisthöhlen und sorgfältige Winterfütterung tunlichst zu vermehren und bei der flächenweisen Einrichtung des Vogelschutzes von dieser Fläche auszugehen.

Beide Methoden haben sich bewährt. Die zweite hat der ersten gegenüber den Vorzug, daß, wenn etwa vor Beendigung der Arbeit die Mittel ausgehen sollten, der planmäßige Vogelschutz wenigstens auf einem Teil der Fläche eingerichtet ist.

In der Hardt konnte ich mit Rücksicht auf die bescheidenen Mittel, die mir jeweils nur auf ein Jahr bewilligt werden konnten, und bei der Unsicherheit der Weiterbewilligung, wenn ich überhaupt zu einem planmäßigen, wirtschaftlichen Vogelschutz kommen wollte, nur die zweite Methode anwenden. Ich bin dabei von der an die Hardt angrenzenden, aber geologisch und wirtschaftlich nicht zur Hardt, sondern

Digitized by Google

zum Schwetzinger Schloßgarten gehörigen Laubholzabteilung I 1 Sternallee, in der schon Nisthöhlen aufgehängt und auch natürliche Höhlen vorhanden waren, ausgegangen, habe nach weiterer Vermehrung der Meisen in der Sternallee zunächst nur die Abteilungen I 2—4 der Hardt in Angriff genommen und bin dann flächenweise weiter vorgeschritten, soweit die Mittel reichten. Dieses Vorgehen hatte vollen Erfolg: Die nach Fertigstellung der Vorarbeiten aufgehängten Nisthöhlen wurden jeweils bis auf einen kleinen Prozentsatz sofort besetzt. Es ist gelungen, die Meisen überall in der beim wirtschaftlichen Vogelschutz nötigen großen Zahl und in annähernd gleichmäßiger Verteilung über die geschützte Fläche hin einzubringen und dauernd zu erhalten. Es war dies auch möglich in den großen, ganz gleichalten, vollständig reinen, auf dem geringsten Boden der Hardt stockenden, besonders öden Komplexen des geschützten Gebietsteiles, in denen vorher nie ein Meisenpaar gebrütet hat oder brüten konnte, die als Standort für die nun in großer Zahl vorhandenen Meisen niemals in Betracht gekommen wären.

Beim Kriegsbeginn waren in der Hardt 570 ha (Abteilung I 2—12, 24—30) und mit Einrechnung der 30 ha großen Laubholzabteilung I 1 Sternallee 600 ha geschützt.

Gleichzeitig mit der Hardt wurde auch in dem 200 ha umfassenden Distrikt II mit der Einrichtung des Vogelschutzes begonnen. Der Distrikt II ist auf der nördlichen Hälfte mit Laubholz, auf der südlichen mit reinen Kiefern bestockt und reicht mit seiner südlichen Hälfte bis an den geschützten Teil der Hardt heran. In diesem Distrikt bin ich von den Laubholzbeständen ausgegangen. Beim Kriegsbeginn konnten auch die 100 ha Kiefern- und die 100 ha Laubholzwald des Distrikts II als geschützt betrachtet werden, sodaß im ganzen geschützt waren $570 + 100 = 670$ ha reiner Kiefernwald und $30 + 100 = 130$ ha Laubholzwald, zusammen 800 ha.

Bezüglich der wichtigsten Maßnahme, der Beschaffung von Nistgelegenheit für die Höhlenbrüter, ist folgendes hervorzuheben:

Die Nisthöhlen müssen, da die Meisen ihre Nahrung in nächster Nähe ihrer Wohnhöhle suchen, annähernd gleichmäßig über die ganze Fläche verteilt angebracht werden, was am besten durch Aufhängen der Höhlen im Quadratverband geschieht. In der Hardt genügen zur Verhütung der Entstehung einer Insektenvermehrung vier Meisenpaare je Hektar. Man muß also, wenn man sich volle Sicherheit vor der Entstehung einer Insektenvermehrung verschaffen will, in der Hardt und in allen Waldungen mit ähnlichen Verhältnissen die Meisenhöhlen im Quadratverband von 50 m aufhängen und dafür Sorge tragen, daß die dann auf 1 ha entfallenden vier Höhlen den Meisen dauernd zur Verfügung stehen. Werden die aufgehängten Meisenhöhlen in größerer Zahl unbrauchbar oder durch andere Höhlenbrüter besetzt, so müssen in gleicher Zahl weitere Meisenhöhlen angebracht werden. Auch dürfen die über 6 m hoch aufgehängten, für Stare bestimmten Höhlen B und die außerdem etwa noch verwendeten Höhlen C—F in die Zahl 4 nicht miteingerechnet werden. Die etwa vorhandenen natürlichen Höhlen können berücksichtigt werden Es ist aber dabei zu bedenken, daß die von Berlepsch'schen Höhlen weit sicherer sind als viele von den Meisen in der Not benützte, natürliche Höhlungen, in denen die Bruten zugrunde gehen.

Das Aufhängen der Nisthöhlen in einem regelmäßigen Verband bereitet im Altholz keine Schwierigkeit. In jüngeren, noch geschlossenen Beständen muß man dagegen häufig auf eine volle Regelmäßigkeit verzichten, da man hier außen den Wegen tunlichst die in ungleicher Verteilung, bald da, bald dort vorhandenen Lücken und lichten Stellen zum Aufhängen benützen muß. In der Hardt sind die geschlossenen Bestände meist von kilometerlangen, parallellaufenden Wegen durchzogen, die nur 80—120 m voneinander entfernt sind und alle 400—600 m von Wegen durchschnitten werden. In solchen Komplexen wurden im Innern der durch die Wege gebildeten Rechtecke nur an besonders geeigneten Stellen Nisthöhlen aufgehängt; dafür aber wurden die Wege entsprechend dichter behängt. Kulturflächen, die nicht über 100 m breit sind, brauchen nicht mit Höhlen behängt zu werden; die auf solche Kulturflächen entfallende Zahl von Höhlen kann an den Randbäumen angebracht werden. Breitere Kulturen müssen dagegen auch im Innern mit Höhlen versehen werden, die man dann an eingerammten Pfählen anbringen muß. In dem geschützten Teil der Hardt und in Distrikt II war nur je eine derartige Fläche. Auch die auf diesen Flächen an Pfählen angebrachten Höhlen waren gut besetzt.

Als Meisenhöhlen können die von Berlepsch'schen Höhlen A und B Verwendung finden. Werden die Höhlen von der durch Dr. Freiherr v. Berlepsch kontrollierten Firma Hermann Scheid in Büren i. W. bezogen, dann kann man hauptsächlich die billigen Höhlen A verwenden. Andernfalls ist es ratsam, hauptsächlich Höhlen B zu bestellen, da die Höhlen A der sonstigen Firmen meist zu eng ausgebohrt oder,

Digitized by Google

wenn dies nicht der Fall ist, zu dünnwandig sind. Höhlen A¹ dürfen dagegen in der Hardt nicht verwendet werden, da sie von dem wichtigsten und am stärksten vertretenen Höhlenbrüter, der Kohlmeise, nicht benützt werden können und auch von den kleinen Meisenarten nicht gern angenommen werden. Höhlen A¹ werden nur da nötig, wo Feldsperlinge in großer Zahl vorhanden sind. In der Hardt gibt es aber keine Sperlinge; nur an einer einzigen Stelle, an einem Feldrand, wurden einmal Feldsperlinge in größerer Zahl festgestellt. Auch Höhlen mit seitlichem Flugloch sind in der Hardt zwar erwünscht, wenn sie — was aber nicht leicht ist — vorschriftsmäßig hergestellt sind, aber nicht nötig, da in der Hardt fast alle Bäume etwas nach Osten geneigt sind und es daher an Gelegenheit, gewöhnliche Höhlen richtig anzubringen, nicht fehlt. Bezüglich der Beschaffenheit der von Berlepsch'schen Nisthöhlen will ich nur noch das eine hervorheben: Man begegnet häufig der Ansicht — und ich habe sie früher selbst geteilt —, daß bei der Herstellung der Nisthöhlen eine so genaue Nachbildung der Spechthöhle und eine so exakte, vielen sonstigen Anforderungen genügende Ausführung, wie sie Dr. Freiherr v. Berlepsch von dem Fabrikanten Scheid verlangt, nicht nötig wäre, weil ja die Meisen Nester in die Höhlen einbauen. Diese Ansicht ist aber ein großer Irrtum; die Anforderungen, die Dr. Freiherr v. Berlepsch an eine gute v. Berlepsch'sche Nisthöhle stellt, sind wohl begründet (vergl. S. 135—140 der 10. Auflage) und sie müssen voll und ganz erfüllt sein, wenn man das Geld für die Höhlen nicht verschleudern will.

Leider wurden in den letzten Kriegsjahren und in der Revolutionszeit zahlreiche Nisthöhlen vernichtet und leider konnten diese in der Inflationszeit nur zum Teil wieder ersetzt werden.

Von den Fütterungseinrichtungen hat sich — wie überall — das v. Berlepsch'sche sog. hessische Futterhaus am besten bewährt. Es entspricht den Anforderungen einer sicheren Winterfütterung, kann — wenigstens im Wald — überall aufgestellt werden, ist leicht zu bedienen, allen Kleinvögeln zugänglich und zur Fütterung mit jeder Art von Futter geeignet.

Auch die dem hessischen Futterhaus nachgebildete Hilbersdorfer Futterkrippe hat, an Saatschulhütten angebracht, gute Dienste geleistet.

Die v. Berlepsch'sche Futterglocke und die Bruhn'sche Meisendose dienen nur zur Fütterung von Meisen und Kleibern. Sie übertreffen aber das hessische Futterhaus dadurch, daß das Futter noch besser gegen Verderbnis und Verlust gesichert ist. Beide Apparate sind in Gärten, kleinen Gehölzen, Alleen, Park- und sonstigen Anlagen, in denen das hessische Futterhaus manchmal störend wirkt, zur Fütterung von Meisen und Kleibern die vollkommensten Einrichtungen. In einem großen Waldgebiet verwendet, stehen sie dagegen dem hessischen Futterhaus etwas nach: Sie erfordern bei ihrem komplizierten Bau eine sorgfältige Bedienung und ständige Beobachtung, wie sie in Gärten, Park- und sonstigen Anlagen leicht möglich, in großen Waldgebieten aber schwer durchzuführen ist. Ferner kann mit beiden Einrichtungen nur Hanfsamen verfüttert werden. Dagegen besteht in Park und Garten kein Bedenken. In großen Waldgebieten aber scheint mir eine reine Körnerfütterung nicht ganz unbedenklich zu sein; ich fürchte nämlich, es könne durch die Gewöhnung der Waldmeise an reines Körnerfutter ihrem anscheinend bestehenden Hang, den Wald zu verlassen und wie die Amsel Gartenvogel zu werden, Vorschub geleistet werden. Schließlich wäre noch anzuführen, daß Glocke und Meisendose auch in ästhetischer Hinsicht besser in den Park als in den Naturwald passen.

Außer den besprochenen Fütterungseinrichtungen wurden in der Hardt auch die von Schreinermeister Linder in Teutschneureut bei Karlsruhe angefertigten, sog. bayrischen Futterhäuser, und zwar die unter Ziffer 3 seines Verzeichnisses aufgeführte Krippe, die an einer Wand angenagelt werden muß, und die Futterhäuschen Ziffer 6 und 7, die an einem zwischen zwei Bäumen ausgespannten Draht aufgehängt werden, verwendet.

Auch diese kleinen und billigen Einrichtungen wurden von den Vögeln gern benützt; sie bieten aber nicht die volle Sicherheit wie die von Dr. Freiherr v. Berlepsch empfohlenen Einrichtungen und sie fallen auch dem Vernichtungsdrang der Jugend leichter zum Opfer.

Beim Kriegsbeginn waren auf dem geschützten Teil der Hardt und in Distrikt II auf 670 bzw. bei Einrechnung der Laubholzbestände auf 800 ha verwendet: acht hessische Futterhäuser (in Abt. I 1, 3, 4, 5, 7, 9, 25 und II 6), zwei Futterglocken (in Abt. I 3 und 30), zwei Meisendosen (in Abt. I 10 und II 4), zwei bayrische Futterhäuser (in Abt. I 7 und 12) und eine Futterkrippe; zusammen 15 Einrichtungen auf 800 ha. Im ungeschützten Gebiet waren als Vorbereitung des Vogelschutzes verwendet: eine Meisendose, zwei bayrische Futterhäuser und eine Krippe. Außerdem waren an Hütten sonstige Vorrichtungen zum Füttern angebracht. Von den acht hessischen Futterhäusern waren sieben Stück vom Forstamt selbst angefertigt und ein Stück von H. Scheid in Büren be-

Digitized by Google

zogen, der auch die Futterglocken geliefert hat. Die Meisendosen erhielt ich teils von der Forstabteilung, teils auf Bestellung vom Verlag Parus in Hamburg 36. Die Krippen wurden auf Bestellung von L. Kellner Nachfolger in Heiligenstadt geliefert, und die bayrischen Futterhäuser erhielt ich von der Forstabteilung zugewiesen.

Leider sind die Fütterungseinrichtungen in den Jahren 1918—1920 fast ganz zerstört worden; nur die hessischen Futterhäuser sind zum größeren Teil erhalten geblieben; es fehlen ihnen aber nun die Glasscheiben.

Bei der Wiederherstellung der Fütterungseinrichtungen im geschützten Teil und bei der evtl. Ausdehnung des Vogelschutzes auf die ganze Hardt, wie überhaupt bei der Einrichtung des planmäßigen Vogelschutzes in großen Waldgebieten genügt es meines Erachtens vollkommen, wenn hessische Futterhäuser im Quadratverband von 1 km, wobei auf je 100 ha ein Futterhaus kommt, errichtet und außerdem die Hütten mit Futterkrippen und sonstigen Vorrichtungen zum Füttern versehen werden. Wenn dabei statt des hessischen Futterhauses da und dort z. B. bei einer Saatschule oder einem Lagerplatz eine Futterglocke und an einem Feldrand eine Meisendose mit Antispatz verwendet wird, so ist dagegen trotz der oben geäußerten Bedenken nichts einzuwenden.

Naturgemäß kann man nie zuviel Futterstellen errichten, vorausgesetzt, daß alle zweckentsprechend sind. Man sollte aber lieber wenige, durchaus sichere und mit großer Sorgfalt bediente Einrichtungen treffen als zahlreiche, unsichere und schlecht bediente; denn wenn einmal eine Futterstelle, an die sich die Vögel gewöhnt haben, versagt, entsteht ein großer Schaden.

Bei der Auswahl des Platzes für eine Futterstelle sind verschiedene Umstände zu beachten, auf die ich aber nicht näher eingehen kann. Ich will nur erwähnen, daß man tunlichst eine Stelle wählen sollte, an der die Einrichtung lange Zeit verbleiben kann.

In der Hardt war und ist die Beschaffung von Wasser zum Trinken und Baden durch Anlage von Vogeltränken unerläßlich nötig; nicht nur als Vorbereitungsarbeit zum Anlocken und Angewöhnen, sondern auch als Dauermaßnahme zum Festhalten der Vögel im Wald während der Sommerzeit. Schon die ersten beim Beginn des Vogelschutzes angestellten Versuche mit Nisthöhlen haben ergeben, daß die Höhlen nur da besetzt wurden, wo Wasser in der Nähe zu finden war.

Nun ist zwar im Hardtbachgebiet Bad- und Trinkgelegenheit in einem zur Not genügenden Maße vorhanden, teils durch den Bach, der allerdings monatelang trockenliegt, teils durch den lehmigen Boden, auf dem die Niederschläge in Weggleisen, Vertiefungen und Gräben längere Zeit stehenbleiben; auch sind hier einige ständige Pumpbrunnen vorhanden. In den großen, reinen Kieferngebieten rechts und links des Baches, in denen die ohnehin geringen Niederschläge in dem trockenen, lockeren Sandboden sofort verschwinden, fehlt es dagegen an Wasser. Es befinden sich zwar in diesen großen Gebieten aus der Zeit, in der die berechtigten sieben Hardtgemeinden noch das Weiderecht ausübten, sieben Ziehbrunnen (Viehbrunnen); diese hatten aber für den Vogelschutz nicht den geringsten Wert, da die Vögel in die ausgemauerten Brunnenschachte nicht hinabgehen und Tröge fehlten.

Nur im südlichen Teil der großen, trockenen Kieferngebiete, in dem der Grundwasserspiegel verhältnismäßig hoch liegt, sind einige aus alter Zeit stammende, künstliche Vertiefungen (Suhlen), die ständig Wasser enthalten. Das Wasser ist zwar faul und übelriechend, wird aber in Ermangelung einer besseren Gelegenheit doch von den Vögeln zum Trinken und Baden eifrig benützt.

Auch im übrigen Teil der Hardt mit tieferliegendem Grundwasser sind da und dort tiefe Löcher (frühere Suhlen) zu finden, die aber infolge der durch die Rheinregulierung entstandenen Absenkung des Grundwassers trocken liegen.

Es war deshalb zur Beschaffung zahlreicher Tränken das Nächstliegende, diese trockenliegenden Suhlen bis auf etwa 1 m unter den tiefsten Grundwasserstand zu vertiefen und neue Suhlen anzulegen.

Dies ist auch bei einigen trockenliegenden Suhlen geschehen, namentlich da, wo ich den Aushub zu Wegverbesserungen nötig hatte oder verwenden konnte. Der Fortsetzung des Unternehmens haben sich aber bald Schwierigkeiten und Bedenken entgegengestellt. Die Suhlen sind nämlich ganz vorzügliche Brutanstalten für die Schnaken, deren Larven acht bis zehn Tage lang stehendes Wasser nötig haben. In jener Zeit und bis zum Kriege hat aber die Stadt Schwetzingen, die im ganzen Land als Schnakennest verschrien ist, die Schnaken energisch bekämpft, und das beste Bekämpfungsmittel ist die Entfernung von stehendem Wasser. Ich konnte und durfte diesem Kampf nicht durch Anlage neuer Schnakenbrutanstalten in den Rücken fallen. Ein Versuch, die Schnakenbildung in den Suhlen durch Einsetzen von

Digitized by Google

Stichlingen zu verhüten, hatte keinen befriedigenden Erfolg; die Stichlinge sind in jedem harten Winter, in dem die Lachen zu Eis erstarrten, zugrunde gegangen und konnten dann im Frühjahr nicht rechtzeitig wieder ersetzt werden. Was mich aber noch weiter von der Fortsetzung der Vertiefung trockenliegender Suhlen abhielt, war die Beobachtung, daß die Vögel und insbesondere auch die Meisen in die — wenn auch mit flachen Böschungen hergestellten — 3—6 m tiefen Löcher, in denen ihnen jeglicher Umblick fehlte, nicht gerne hineingingen.

Zur Beschaffung zahlreicher Vogeltränken war daher nur noch die eine Möglichkeit, die Anlage von Brunnen mit Trögen gegeben. Dabei konnten aber wegen der großen Anlage- und Unterhaltungskosten eigentliche Pumpbrunnen nicht in Frage kommen. Es konnte sich nur darum handeln, Röhren bis zu einer etwa 1 m unter dem tiefsten Grundwasserstand liegenden Tiefe in den Boden einzuschlagen, das Grundwasser mit Hilfe einer auf diese Röhren aufschraubbaren, transportablen Saugpumpe aus dem Boden herauszuholen und in die Tröge einzupumpen.

Solche 4 cm starke, etwa 50 cm über den Boden hervorragende, mit einer Kapsel verschlossene Röhren waren in einem Teil des Waldes bereits vorhanden; sie wurden von der Stadt Mannheim, die ihr Trinkwasser aus der Hardt holen wollte, im Jahre 1900 zum Zweck der Untersuchung des Grundwassers eingeschlagen. Ein anderer Waldteil ist im Jahre 1909 aus dem gleichen Grunde und zu dem gleichen Zweck von der Stadt Heidelberg mit Röhren versehen worden.

Schon mein Dienstvorgänger, Forstmeister Freiherr v. Buol-Berenberg (1903—1907 in Schwetzingen), hat — wenn er dabei auch wohl mehr Fasanen als Kleinvögel im Auge hatte — die Notwendigkeit der Wasserbeschaffung für die Vögel erkannt; er hat im Jahre 1906, kurz vor seiner im Jahre 1907 erfolgten Versetzung acht Zementtröge mit konkavem Boden und vier senkrechten Wänden, wie sie in der Gegend als Schweinefuttertröge benützt und in Zementwarengeschäften vorrätig gehalten werden, um den Preis von 5,50 Mark je Stück angeschafft und teils bei Zieh- und Pumpbrunnen, teils (zwei Stück) bei Mannheimer Röhren angebracht. Die bei Mannheimer Röhren eingelegten Tröge wurden mit einer von der Firma Bopp & Reuther in Mannheim-Waldhof um den Preis von 25 Mark gelieferten, transportablen Pumpe gefüllt.

Zur Beschaffung zahlreicher Vogeltränken wäre daher nur nötig gewesen, an weiteren, vorhandenen und ihrer Lage nach geeigneten Röhren Tröge einzulegen und, wo keine Röhren vorhanden waren, solche einzuschlagen und mit Trögen zu versehen.

Dies wäre auch geschehen — ich wäre gar nicht auf die Herstellung von Suhlen gekommen —, wenn die Tröge brauchbar gewesen wären. An den Schweinetrögen aber konnten die Kleinvögel überhaupt nicht baden (puddeln) und nur so lange trinken, als die Tröge gestrichen voll waren, was nach dem Füllen jeweils nur kurze Zeit der Fall war. Man hätte die Schweinetröge, damit sie den Vögeln wenigstens zum Trinken dienen konnten, täglich mindestens einmal auffüllen müssen. Die tägliche ein- oder mehrmalige Füllung von zahlreichen, über ein großes Waldgebiet zerstreut liegenden Trögen mit einer transportablen Pumpe ist aber, ganz abgesehen davon, daß der Zweck, den Vögeln Trink- und Badegelegenheit zu verschaffen, doch nicht erreicht wird, schon der Kosten wegen unmöglich.

Aus den gleichen und anderen Gründen konnten auch die von Forstmeister Kullmann konstruierten Vogelbassins, die an laufenden Brunnen oder an täglich benützten Pumpbrunnen angebracht, eine leicht zu bedienende vorzügliche Vogeltränke bilden, bei den Röhrenbrunnen der Hardt keine Verwendung finden.

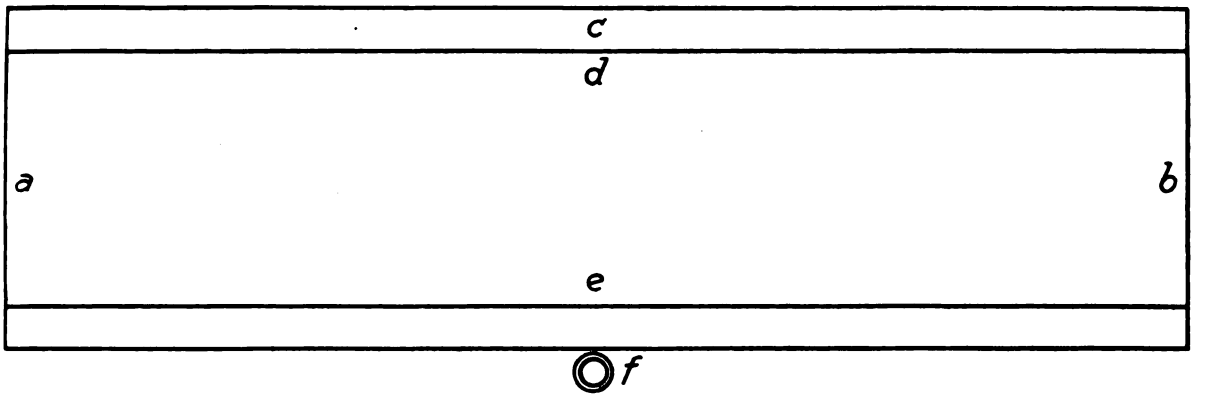
Bei den in der Hardt vorliegenden Verhältnissen können nur Tröge, und zwar nur Tröge in Frage kommen, die höchstens wöchentlich einmal gefüllt werden müssen, aber trotzdem den Vögeln die ganze Woche hindurch Gelegenheit zum Baden und Trinken bieten.

Bei der Suche nach einem solchen Trog hat mir ein Bach der Ebene mit flachen Ufern, an denen bei jedem Wasserstand zahlreiche puddelnde Vögel anzutreffen waren, den Weg gezeigt. Im Jahre 1912 habe ich einen Trog konstruiert, der einen Ausschnitt, ein ganz kurzes Stück eines solchen Baches bildet, nämlich einen Trog mit zwei schrägen Wänden. Die Beschaffenheit des Troges ist aus Figur 1 und 2 ersichtlich.

Dieser Trog (Ganztrog) ist etwas groß ausgefallen; er wurde deshalb nur bei Zieh- und Pumpbrunnen, wo er leicht zu füllen ist, verwendet. Für die Röhrenbrunnen habe ich gleichzeitig einen kleineren Trog (Halbtrog) konstruiert, der nur ein Bachufer darstellt bezw. nur eine schräge Wand besitzt. Die Beschaffenheit des Halbtroges ist aus Figur 3—5 zu ersehen.

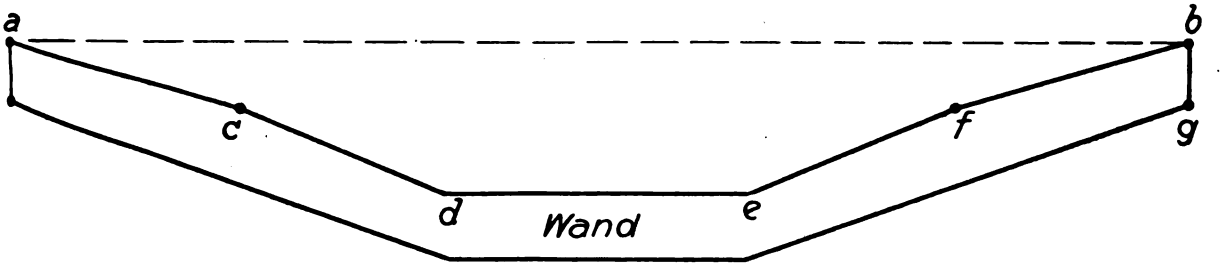
Digitized by Google

Figur 1. Blick auf den im Boden liegenden gefüllten Ganztrog.



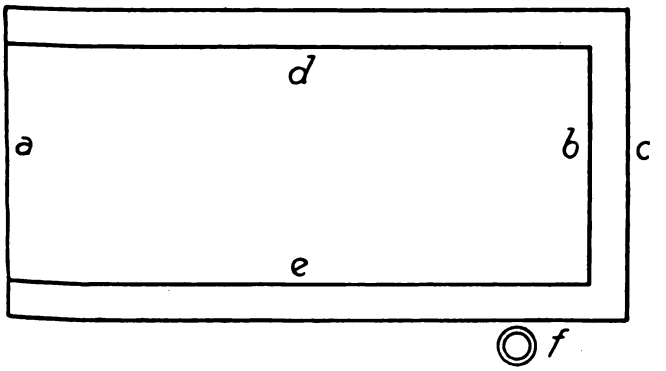
Maße: a—b = 200 cm, c—d = 8 cm, d—e = 42 cm. — f Brunnenstock.

Figur 2. Vertikaler Durchschnitt in der Längsrichtung a—b der Figur 1.



Maße: a - b = 200 cm, a—c = 40 cm, c—d = 35 cm, d—e = 50 cm, b—g = 10 cm, Tiefe 25 cm.

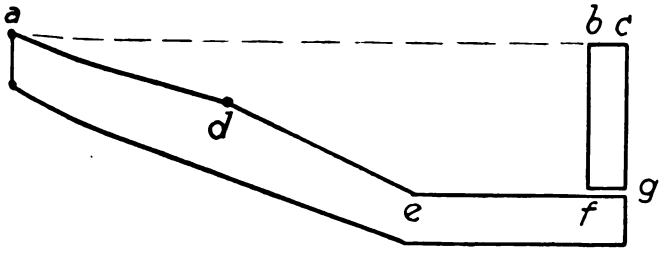
Figur 3. Blick auf den im Boden liegenden, gefüllten Halbtrog.



Maße: a—b = 100,00 cm.
b—c = 6,25 cm.
d—e = 40,00 cm.

f Brunnenröhre.

Figur 4. Vertikaler Durchschnitt in der Längsrichtung a—c der Figur 3.



Maße: a—b = 100 cm.
a—d = 40 cm.
d—e = 30 cm.
e—f = 30 cm.
Tiefe 25 cm.

g Wasserausfluß.

Digitized by Google

An diesen Halb- und Ganztrögen mit einer bezw. zwei schrägen Wänden können die Vögel bei jedem Wasserstand und auch dann noch baden und trinken, wenn die Tröge nur noch wenig Wasser enthalten. Eine einmalige Füllung würde genügen, um den Vögeln wochen- und monatelang Bad- und Trinkgelegenheit zu verschaffen. Die Tröge müssen aber während der Sommerzeit jede Woche einmal entleert, gereinigt und neu gefüllt werden, damit das Wasser nicht faul wird, den Vögeln anhaltend tunlichst frisches Wasser zur Verfügung steht und keine Schnaken entstehen können.

Im Winter kann man die Tröge leer stehen lassen; bei anhaltender Kälte ist dies sogar nötig, weil sie beim Gefrieren des Wassers zerspringen könnten. Im Frühjahr aber müssen sie beim Eintritt warmer, trockener Tage (oft schon im Februar) sofort gefüllt werden. Am nötigsten sind die Tröge bis zur Beendigung der Brutzeit. Wenn man die Vögel aber auch noch nach der Brutzeit im Wald festhalten will, dann müssen die Tröge bis in den Oktober hinein sorgfältig bedient, d. h. jede Woche einmal entleert, gereinigt und neu gefüllt werden. Die Tröge wurden in der Hardt teils durch Vorarbeiter bedient, teils durch Hilfshüter gelegentlich der Ausübung des Forstschutzdienstes. Die in Schwetzingen mit Rädern versehenen Vorarbeiter und Hilfshüter müssen dabei die transportable Pumpe, eine Flasche mit Wasser und zum Abschrauben der Röhrenkapsel einen Schraubenzieher im Rucksack mit sich führen.

Die ersten Tröge (Halbtröge) wurden von einem Zementwarengeschäft in Hockenheim nach einem Modell, das ich in kleinem Maßstab aus Knetmasse hergestellt hatte, angefertigt um den Preis von 5,50 Mark je Stück. Alle übrigen Halb- und Ganztröge hat der jetzt in Schwetzingen im Ruhestand lebende Oberforstwart Franz Haas, in dessen Dienstbezirk ich mit der Einrichtung des Vogelschutzes begonnen habe und der mir dabei gute Dienste geleistet hat, hergestellt unter Mithilfe des Hilfshüters L. Naber. Die Tröge kamen so das Forstamt erheblich billiger zu stehen als die in Hockenheim angefertigten.

Auch die Röhren wurden von Oberforstwart Franz Haas unter Beihilfe anderer Forstwarte eingeschlagen. Das Geschirr zum Einrammen der Röhren war geliehen; in großen Waldgebieten ist aber die Anschaffung eines solchen dringend zu empfehlen. Die Röhren nebst Zubehör hat die Firma Bopp & Reuther (Reuther-Tiefbau G. m. b. H.) in Mannheim-Waldhof geliefert. Zurzeit kostet das Material für einen Röhrenbrunnen, nämlich 3—7, durchschnittlich 5 m Röhren zu 3,25 Mark je Meter, 16,25 Mark und ein Filterfußstück 11 Mark, zusammen 27,25 Mark. Eine Saugpumpe wird von der Firma zurzeit um 27,50 Mark und das Geschirr zum Einrammen der Röhren um etwa 130 Mark geliefert. Die Firma gibt auch Auskunft über die Handhabung dieser Gerätschaften.

Meines Erachtens können die Tröge überall und die Brunnen überall da, wo der Grundwasserspiegel nicht über 6—7 m tief liegt und es sich um einfache Rammbrunnen handelt, von den Beamten und Bediensteten des Waldbesitzers selbst hergestellt werden. Es ist aber dann noch folgendes zu beachten:

a) Bei der Herstellung der Tröge — namentlich der Halbtröge — können auch etwas andere Maße gewählt werden. Die ersten Halbtröge waren etwas länger und tiefer als der in Figur 3 und 4 dargestellte Trog. Die zuletzt angefertigten waren dagegen nur 20 cm tief. Je tiefer der Trog ist, desto besser hält sich das Wasser frisch; je flacher und je länger er ist, desto flacher werden die schrägen Wände. Der Trog kann auch mehr oder weniger breit sein.

b) Will man den Vögeln das Aufsitzen auf der schrägen Wand recht bequem machen, dann versieht man die Wand mit Querrinnen oder man drückt in die schräge Wand, solange die Zementmasse noch weich ist, kleine Steine (Kiesel) ein.

c) Der Wasserabfluß aus dem Trog wird dadurch hergestellt, daß man bei der Anfertigung des Troges (nicht erst nachher) ein Metallröhrchen von 15 bis 20 mm Durchmesser in eine der senkrechten Wände (beim Halbtrog in die Stirnwand) einbetoniert. Die Länge des Röhrchens muß der Dicke der Wand entsprechen. Die Abflußröhre wird mit einem Kork- oder Gummipfropfen geschlossen, und zwar nicht außen am Trog, sondern der größeren Sicherheit wegen innen.

d) Etwa vorhandene Zementtröge mit vier senkrechten Wänden können nachträglich durch Eingießen von Zement mit einer schrägen Wand versehen werden. In dieser Weise habe ich die von meinem Dienstvorgänger übernommenen Schweinetröge, soweit sie noch brauchbar waren, behandelt.

e) Die Tröge werden am besten im Walde selbst an einer Stelle hergestellt, an der sich ein Brunnen (Wasser) und im Boden Flußsand befindet; man braucht dann nur den Zement beizuschaffen. Nach der Herstellung, die in einem Zug geschehen muß, bleibt der Trog zum Austrocknen kurze Zeit liegen und wird dann dicht beim Brunnenstock (Rohr) so weit in den Boden eingegraben, daß der obere Rand mit dem angrenzenden Gelände in einer Ebene liegt. Am Ausflußröhrchen wird ein kleines Loch oder ein kurzer Graben angelegt.

Digitized by Google

Die Ganz- und Halbtröge haben sich in der Hardt vorzüglich bewährt. Oberforstwart Nock, ein guter Kenner der Vögel, der mich — was aber auch von den übrigen beteiligt gewesenen Forstwarten gesagt werden muß — bei den Vogelschutzarbeiten mit großer Hingabe unterstützt und nicht nur seine freie Zeit, sondern auch mancherlei Material aus seinem Wirtschaftsbetrieb dem Vogelschutz zum Opfer gebracht hat, und der erst später zur Anstellung gelangte Forstwart Ph. Hetzel, ein ebenfalls sehr eifriger Vogelbeobachter, haben im Jahre 1921 die Anlage weiterer Tränken beantragt und den Antrag mit folgenden, inhaltlich gleichlautenden Schreiben begründet: „In meinem Dienstbezirk beobachtete ich, daß die Vögel während der heißen, trockenen Witterung ihren Aufenthalt in der Nähe der Vogeltränken suchen. Zahlreiche Meisen, Finken, Grasmücken, Amseln, Drosseln und Vögel aller Art saßen den Tag über abwechselnd an den Trögen und badeten ohne Scheu. Man konnte sich ihnen nähern und sie beobachten, ohne daß sie sich stören ließen. Ein Buchfink ist, sogar während der Trog gefüllt wurde, bis auf eine Entfernung von 30 cm an den Trog herangeflogen. In weiterer Entfernung der Tränken waren nur vereinzelt oder gar keine Vögel. Täglich war zu sehen, wie notwendig die Tränken sind." Ein anderer Beobachter meldete: „An heißen Tagen balgen sich die Vögel förmlich um einen Platz am Trog." Diese auch von den übrigen Forstwarten und zahlreichen sonstigen Personen gemachten und mir zur Kenntnis gebrachten Beobachtungen kann ich aus eigener, langjähriger Anschauung voll und ganz bestätigen.

Die Ganz- und Halbtröge würden in allen Waldungen mit ähnlichen Verhältnissen, wie sie die Hardt zeigt, bei der Einrichtung des Vogelschutzes gute Dienste leisten. Aber auch sonst könnten Tröge mit schrägen Wänden vielfach Verwendung finden. Alle Pumpbrunnen in Wald und Feld könnten damit versehen werden. Namentlich aber sollten bei den auf Feldgemarkungen der Ebene häufig anzutreffenden kleinen, eisernen Pumpbrunnen solche Tröge angebracht werden, die vom Feldhüter bedient werden könnten. Die Anlagekosten des Brunnens würden sich dadurch nicht wesentlich erhöhen und jährliche Unterhaltungskosten überhaupt nicht entstehen. Auch im Gebirge findet man auf Weidfeldern und im Wald häufig lange Holztröge (aus einem Baumstamm gefertigt), die durch eine Quelle gespeist werden; die Quelle ist infolge anhaltender Trockenheit versiegt; im Trog befindet sich jedoch noch Wasser; die nach Wasser lechzenden Vögel können es aber nicht benützen. Wie leicht könnte bei der Herstellung eines solchen Troges wenigstens an einer Seite (Stirnseite) eine schräge Wand angebracht werden.

Beim Kriegsbeginn waren sämtliche Pump- und Ziehbrunnen der Hardt mit Ganztrögen und zahlreich vorhanden gewesenen oder neu eingeschlagenen Röhren mit Halbtrögen versehen. Im geschützten Teil kam durchschnittlich auf 30 ha eine Tränke (Trog oder Suhle), was im allgemeinen genügte; nur in Abteilung I 6 wäre noch ein Trog nötig gewesen.

Die Tränken sind über die Kriegs- und Revolutionszeit hinaus erhalten geblieben; nur an wenigen Stellen wurde der Trog zertrümmert oder das Rohr verstopft. Die zerschlagenen Tröge wurden durch neue ersetzt; die verstopften Röhren waren dagegen bei meinem Wegzug noch nicht wieder hergestellt und auch die Tränke in Abteilung I 6 war noch nicht errichtet.

Bei der evtl. Ausdehnung des planmäßigen Vogelschutzes auf das ganze Hardtgebiet, wie überhaupt bei der Einrichtung des Vogelschutzes in trockenen Waldungen empfiehlt es sich, Tränken im Quadratverband von 500—600 m anzulegen, sodaß auf 25—36 ha eine Tränke kommt. Ein enger Verband wird namentlich auch deshalb nötig, weil er es ermöglicht, die Vögel auch noch nach der Brutzeit in einer annähernd gleichmäßigen Verteilung über die ganze Fläche hin im Walde festzuhalten.

In der Hardt waren und sind dauernd auch Maßnahmen gegen vogelfeindliche Tiere und Menschen nötig. Der den Kleinvögeln so gefährliche Spatz ist zwar in der Hardt unschädlich; er kommt nur am Waldrand und auch da nur an Stellen vor, die an Gärten oder Ackerfeld angrenzen. Dagegen ist zeitweise eine Verminderung des Eichelhähers, Sperbers, Hühnerhabichts und des Eichhörnchens durch Abschuß nötig.

Ganz enormen Schaden aber richten wildernde Katzen an, und zwar nicht etwa nur in Waldteilen, die an Ortschaften anstoßen, sondern auch im Zentrum der Hardt; im Sommer 1926 habe ich am Hardtbach eine Katze angetroffen, die 4 km vom nächstgelegenen Ort entfernt war. Dr. Freiherr v. Berlepsch aber schreibt: „Ein niedliches Kätzchen genügt schon, um mehrere Quadratkilometer von jeglichem Vogel zu säubern." Auch die Mäuse müssen tunlichst vertilgt werden. In der Hardt haben zum Abfangen Wasserfallen und zum Vergiften horizontal auf den Boden gelegte Brunnenröhren, in denen das Gift versteckt wurde, gute Dienste geleistet.

In Ostersheim und in anderen Hardtorten war das „Vogelschlagen" ein althergebrachtes Vergnügen

Digitized by Google

der Schuljugend. Dieser Unfug wurde auf Ersuchen des Forstamts von den Schulleitern abgestellt.

In den ersten Jahren nach Einrichtung des Vogelschutzes wurden die geschützten Waldteile durch Vogelfänger aus den Vororten Mannheims heimgesucht. Sie besteckten die Böschungen der Suhlen mit Leimruten. Nachdem sie ein paarmal verjagt waren, blieben sie weg. Vogelschutzeinrichtungen (Nisthöhlen, Fütterungseinrichtungen usw.) wurden erst in den letzten Kriegsjahren und während der Revolutionszeit — damals allerdings in großem Umfang — zerstört. Vorher sind meines Erinnerns nur Nisthöhlen zweimal vernichtet worden, wobei aber die Täter (Schuljungen) ermittelt werden konnten und bestraft wurden. Hie und da nimmt ein Streuberechtigter bei der Streugewinnung eine Nisthöhle ab, bringt sie im Streuwagen versteckt nach Haus und hängt sie in seinem Garten auf. Dieser Vorgang ist nicht tragisch zu nehmen; er kann als eine ungewollte staatliche Unterstützung des von Privaten betriebenen Vogelschutzes betrachtet werden.

Bei der Einrichtung des Vogelschutzes in der Hardt wurden aber auch verschiedene Maßnahmen zur Beschaffung von Nistgelegenheit für die Freibrüter und zum Schutz der Vögel gegen Raubzeug getroffen. Diese Maßnahmen kommen, wie oben bereits näher ausgeführt wurde, zwar auch dem wirtschaftlichen Vogelschutz zugut, dienen aber in erster Reihe zur Erhöhung des ideellen Nutzens der Vögel. Sie können als eine Erweiterung, als ein weiterer Ausbau des wirtschaftlichen Vogelschutzes zu einem allgemeinen Vogelschutz betrachtet werden.

Da meine Bestrebungen darauf gerichtet waren, zunächst einmal den rein wirtschaftlichen Vogelschutz womöglich im ganzen Hardtgebiet planmäßig einzurichten und mir für Vogelschutz nur geringe Mittel zur Verfügung standen, konnte ich den wirtschaftlichen Vogelschutz nur durch solche Maßnahmen weiter ausbauen, die rein waldbaulicher Natur waren; an Maßnahmen, die dem Vogelschutzkredit zur Last gefallen wären, durfte ich vor Erreichung des gesteckten Zieles gar nicht denken.

Nun hat sich aber durch einen Zufall im Jahre 1911/12 Gelegenheit geboten, speziell für eine solche Maßnahme, nämlich zur Anlage eines Vogelschutzgehölzes, einen Kredit zu erlangen, und ich habe diese Gelegenheit auch benützt.

So war ich in der Lage, im Jahre 1912/13 in dem geschützten Gebietsteil (Abt. 9) ein 37 a großes Vogelschutzgehölz anzulegen.

Die Anpflanzung ist nach den v. Berlepsch'schen Vorschriften und unter Beachtung der mir von der Station Seebach für die Anlage speziell noch erteilten Ratschläge erfolgt. Verwendet wurden in Reihen: Weißdorn (Crataegus oxyacantha) gemischt mit Weiß- und Rotbuchen; in kleinen Gruppen: Ribes arboreum, Ribes pumilum, Eifichten und Liguster und vereinzelt: Juniperus virginiana und einige Vogelbeerstämmchen. Das ganze — auch mit einer Tränke (Suhle) und einem hessischen Futterhaus versehene — Gehölz wurde mit einer zweireihigen Rosenhecke umpflanzt. Die Pflanzung ist gut angewachsen; es wurden nur geringfügige Nachbesserungen nötig. Leider aber haben die Mittel nicht ausgereicht, den Boden, wie dies Dr. Freiherr v. Berlepsch verlangt, vorher tief umzuarbeiten, einen Zaun anzulegen und dem Gehölz die nötige Pflege angedeihen zu lassen. Es hat sich deshalb so langsam entwickelt, daß es erst im Jahre 1921/22 erstmals auf den Stock gesetzt werden konnte, und die Rosenhecke ist durch Wildverbiß und infolge ungenügender Pflege fast ganz verschwunden; auch die Vogelbeerstämmchen sind meist eingegangen. Im übrigen ist jedoch die Pflanzung auch weiterhin vollkommen erhalten geblieben; die 1921 und 1922 abgeholzten Pflanzenreihen haben gut ausgeschlagen und auch die Gruppen- und Einzelpflanzung ist noch vorhanden.

Zur Vornahme des nun nötig werdenden Quirlschnittes besitzt Oberforstwart Nock die nötige Übung; auch anderen Forstwarten habe ich den Quirlschnitt gezeigt. Bedauerlich ist, daß kein Schwetzinger Forstwart einen Vogelschutzkurs in Seebach besucht hat; vielleicht läßt sich dieses Versäumnis noch nachholen. Bei dieser Gelegenheit möchte ich aber auch noch darauf hinweisen, daß auch die studierende forstliche Jugend über Wesen, Einrichtung und Betrieb eines planmäßigen Vogelschutzes eingehender, als dies bisher der Fall war, belehrt werden sollte.

Außer dem erwähnten künstlich angelegten Vogelschutzgehölz sind in der Hardt auch kleine Gehölze auf natürlichem Weg entstanden, und zwar dadurch, daß ich beim Abtrieb alter Bestände Stellen der Abtriebsfläche, die dicht mit Dornen und Strauchholz bewachsen waren, nicht in Kultur nahm (z. B. in Abt. 24, 40/41, II 3). In diesen natürlich entstandenen Gehölzen herrscht leider der für den Quirlschnitt weniger geeignete Schwarzdorn vor. Es wäre eine Vermehrung des Weißdorns durch Einpflanzung erwünscht gewesen. Aber dazu fehlten die Mittel.

Von den vielen waldbaulichen Maßnahmen, die zugleich Vogelschutzmaßnahmen waren und insbesondere auch zur Vermehrung der Freibrüter und damit zum Ausbau des wirtschaftlichen Vogelschutzes beigetragen haben, will ich nur folgende

Digitized by Google

erwähnen: Der im Hardtbachgebiet reichlich, in den reinen Kieferngebieten nur in einigen Abteilungen vereinzelt vorkommende Laubholz-, Unter- und Zwischenstand wurde in den Kiefernbeständen sorgfältig gepflegt und erhalten. Auch blieben die mit Unter- und Zwischenstand versehenen Abteilungen tunlichst lang von der Verjüngung verschont, während in den zur Verjüngung gelangten, partienweise mit Unter- und Zwischenstand versehenen Abteilungen nur die reinen Partien abgeholzt, die mit Unter- und Zwischenstand versehenen aber belassen wurden (Abt. 24—30). Heikel war die Frage, was mit dem manchmal in alten Kiefernbeständen vereinzelt vorhandenen, gleichalten, unterständigen, meist verkrüppelten Zwischenstand beim Abtrieb der Bestände geschehen soll. In den ersten Jahren ließ ich ihn, soweit er nicht durch die Holzhauerei allzusehr beschädigt war, vollständig stehen. Die vereinzelt in den Kulturen stehenden Hainbuchen und Buchen gingen aber an Gipfel- und Rindenbrand meist bald zugrunde; nur die niederen, breitkronigen Eichen haben sich erhalten. Im Jahre 1909 legte ich die Frage einer Kommission vor, die anläßlich des damals beabsichtigt gewesenen Waldverkaufs die Hardt besichtigte und aus drei Herren bestand: dem „Vortragenden Rat", dem Professor und Geh. Oberforstrat Siefert und dem Bezirksreferenten. Solange ich die Vorteile des Belassens schilderte, blieben die Herren still; als ich aber mit den Nachteilen begann, wurde ich von Professor Siefert mit den Worten unterbrochen: „So, Sie wollen das bißchen Laubholz, das noch in der Hardt ist, vollends hinausschaffen!" Die zwei anderen Herren verhielten sich zu dieser Äußerung schweigend; da aber, „qui tacet, consentire videtur", blieben die Eichen stehen. Der Zwischenstand wurde in den Kiefernbeständen ausgiebig als Nistgelegenheit benützt; so wurde z. B. im Jahre 1921, in dem sich allerdings infolge eines Kieferneulenfraßes besonders viel Finken in der Hardt befanden, in einem mit Zwischenstand versehenen Bestand, an einem Weg entlang sechs besetzte Finkennester im Abstand von etwa 100 m festgestellt. Auf den vereinzelt in Kulturen stehenden Krüppeleichen konnte ich aber nie ein Nest entdecken. Mein Dienstnachfolger hat sie in den jüngeren Kulturen nachträglich genützt. Ich glaube, man braucht ihnen keine Tränen nachzuweinen. Zu dem Zwischenstand nur noch eine Bemerkung: Wird er zugleich mit den Kiefern abgeholzt, dann schlagen die Stöcke, soweit sie von den Stockholzberechtigten verschont bleiben, wieder aus und treiben zunächst kräftige Schosse. Die jungen Kiefernkulturen bieten dann mit den dazwischen stehenden Stockausschlägen einen erfreulichen, hoffnungsreichen Anblick. Leider aber ist die Hoffnung auf die Erzielung eines mit Laubholz gemischten Bestandes trügerisch: die Stockausschläge sind nach kurzer Zeit spurlos verschwunden, teils durch Frost und Hitze, Wildverbiß und Mehltau, namentlich aber infolge des ihnen in den rasch vorwachsenden Kiefernbickungen fehlenden, auf den geringen Boden aber besonders nötigen Lichtgenusses.

Mehr noch als durch Erhaltung des in den Kieferngebieten der Hardt ja nur selten und nur vereinzelt vorhandenen Unter- und Zwischenstandes kann durch Neubeschaffung von Unterholz, durch Unterpflanzung der reinen Bestände für Nistgelegenheit und Schutz gesorgt werden. Leider konnte ich Unterpflanzungen nicht in großem Umfang ausführen. Durch den Unterbau der Bestände wird nämlich die Streuberechtigung geschmälert, und dies wäre noch vor kurzer Zeit einem Verbrechen gleichgeachtet worden. Neuerdings ist nun aber durch das energische Einschreiten des Landforstmeisters Philipp gegen die im Laufe der letzten 70 Jahre ins Maßlose ausgewachsenen Streuberechtigungen und Streunutzungen im ganzen Land ein höchst erfreulicher Wandel eingetreten, den der derzeitige Bezirksreferent Oberforstrat Dr. Eichhorn und mein Dienstnachfolger Forstmeister Gillardon sofort ausgiebig benützt haben: Zurzeit werden große Flächen der Hardt mit Laubholz unterbaut.

Die Verjüngung geschah in der Hardt seit 1907/08 in der Hauptsache dadurch, daß am Nordrand des zu verjüngenden Komplexes ein etwa 40 m breiter, von Ost nach West ziehender, oft kilometerlanger Streifen abgeholzt und von dieser Abtriebsfläche ein 12 m breiter, am Nordrand entlang ziehender, das ganze Jahr über im Schatten liegender Streifen mit Buchen oder — da diese nicht in die Höhe zu bringen waren — mit Fichten angepflanzt und der übrige Teil mit Kiefern angesät wurde. Nach je 3—4 Jahren wurde der Hieb durch den Abtrieb weiterer Streifen, die ebenso behandelt wurden, fortgesetzt. Die dadurch in den Kiefernkulturen entstandenen Fichtenstreifen wurden von den Vögeln außerordentlich gern beflogen und von den Freibrütern auch als Nistgelegenheit benützt. Sie wirkten fast wie Vogelschutzgehölze.

In den Jahren 1907/08 bis 1923 wurden große Flächen reiner Kiefernbestände im Hardtbachgebiet und im Distrikt II durch natürliche Verjüngung in Laubholzbestände umgewandelt. Die Besamung erfolgte im Distrikt II durch die angrenzenden Laubholzbestände und im Hardtbachgebiet durch die auf den Dämmen stehenden Eschen und Ahorne. Im Hardt-

Digitized by Google

bachgebiet wurden vereinzelt, im Distrikt II in sehr großer Zahl Kiefern übergehalten. Auch diese Maßnahme hat zur Beschaffung von Nistgelegenheit und Schutz für die Freibrüter und zur Förderung des Vogelschutzes wesentlich beigetragen.

Im Distrikt II befand sich ein 100 ha großer, vollständig gleichalter und gleichförmiger, aus achtzigjährigen Hainbuchen- und Eichenstockausschlägen bestehender Komplex ohne jeglichen Unterstand. Im Jahr 1914 wurde mit der natürlichen Verjüngung desselben begonnen, indem unter Verschonung der besseren, noch geschlossenen Partien zunächst kleine Aufwuchsgruppen gebildet, diese durch sorgfältige alljährliche Absäumung zu Horsten erweitert und die Horste dann zu großen Aufwuchspartien zusammengeschlossen wurden; kernwüchsige Eichen sind dabei in größerer Zahl als Überhälter stehengeblieben. Durch diese wirtschaftliche Maßnahme wurden Waldverhältnisse geschaffen, die für Vögel und Vogelschutz ganz besonders günstig sind.

Geschädigt wurden Vögel und Vogelschutz dadurch, daß in der Revolutionszeit am südlichen Ende des Waldes, auf beiden Seiten des Hardtbaches je eine große, mit schönem Laubholzaufwuchs versehene Kiefernwaldfläche und eine mit dichtem Gebüsch unterwachsene Eichenpartie ausgestockt wurde, wobei auch eine prächtige, geschlossene, aus alten Ahornen bestehende Allee, die auf den an die Ausstockungsflächen angrenzenden Bachdämmen stand und den Höhlenbrütern Nistgelegenheit bot, niedergelegt werden mußte.

Kosten des planmäßigen Vogelschutzes auf 1000 ha.

1	2	3	4	5	
Maßnahmen	Barausgaben	Zuschlag	Gesamtkosten	Von Spalte 4 entfallen auf Erhöhung des wirtsch. Nutzens	Von Spalte 4 entfallen auf Erhöhung des ideellen Nutzens
	RM.	RM.	RM.	RM.	RM.
A. Einrichtung:					
1. 3000 imprägnierte Meisenhöhlen A	4050	—	4050		
1000 „ „ B	1700	—	1700	6300	2100
100 „ Höhlen B—F	250	—	250		
Aufhängen der 4100 Höhlen	1000	1400	2400		
2. 10 hessische Futterhäuser	150	450	600		
3. Eine transportable Saugpumpe	30	—	30		
4. Geschirr zum Einrammen der Röhren	130	—	130	1300	1300
5. 30 Röhrenbrunnen mit Trögen	900	900	1800		
6. Vertilgung des Raubzeugs (Fallen usw.)	40	—	40		
7. Vogelschutzgehölze usw.	1750	250	2000	400	1600
Zusammen	10000	3000	13000	8000	5000
Von den Barausgaben (Sp. 2) entfallen	—	—	—	6200	3800
B. Unterhaltung:					
1. Unterhaltung der Nisthöhlen	500	200	700	530	170
2. „ „ Futterstellen	20	30	50		
3. „ „ Tränken	20	30	50		
4. Bedienung der Tränken	150	100	250	250	250
5. Vogelfutter	100	—	100		
6. Vertilgung des Raubzeugs (Schußgeld usw.)	30	20	50		
7. Unterhaltung der Vogelschutzgehölze usw.	80	20	100	20	80
Zusammen jährlich	900	400	1300	800	500
Von den Barausgaben (Sp. 2) entfallen	—	—	—	550	350

Digitized by Google

Auch der planmäßig geschützt gewesene, mit Kiefern bestockte Teil des Distriktes II ist größtenteils der Ausstockung zum Opfer gefallen. Mit Müh und Not konnten der Hauptteil der Hardtbachbestände sowie die Vesperfuhlbestände, die Sternallee und der Laubholzteil des Distriktes II, die einzigen Flächen des großen Waldgebietes, die den Vögeln noch Schutz und natürliche Nistgelegenheit bieten, vor der, durch kurzsichtige Hetzer geschürten Ausstockungswut der Bevölkerung gerettet werden.

Die Kosten des planmäßigen Vogelschutzes in einem trockenen, vogellosen Waldgebiet mit ähnlichen Verhältnissen, wie sie die Hardt aufweist, sind in beistehender Tabelle für eine Fläche von 1000 ha annähernd berechnet. Hierzu ist zu bemerken:

a) Die Kosten bestehen in baren Ausgaben für fertige Vogelschutzeinrichtungen, für Material zur Selbstanfertigung solcher, für Taglöhne usw. (Spalte 2).

Viele Vogelschutzarbeiten werden aber auch von festbesoldeten Forstwarten und von im Taglohn bezahlten Hilfshütern gelegentlich der Ausübung des Forstschutzdienstes verrichtet. Man muß daher, wenn man die Gesamtkosten feststellen will, den Wert dieser Arbeiten den Barausgaben zuschlagen (Spalte 3 der Tabelle).

b) Die Maßnahmen unter A 1 und B 1 der Tabelle bezwecken die Erhaltung und Vermehrung der in erster Reihe für den wirtschaftlichen Vogelschutz in Betracht kommenden Höhlenbrüter; sie dienen daher hauptsächlich dem wirtschaftlichen Vogelschutz. Durch die Erhaltung und Vermehrung der Höhlenbrüter wird aber auch der ideelle Nutzen der Vögel erhöht. Es erscheint deshalb angebracht, einen Teil der Kosten (etwa ein Viertel) als für diesen Zweck verausgabt zu betrachten (Spalte 5).

In noch weit höherem Maße trifft dies zu bei den Maßnahmen A 2—6 und B 2—6, die allen Vögeln, sowohl den vorwiegend wirtschaftlich als auch den vorwiegend ideell nützlichen Arten in gleicher Weise zugute kommen.

Die Maßnahmen unter A 7 und B 7 (Vogelschutzgehölze usw.) bezwecken die Erhaltung und Vermehrung der für den wirtschaftlichen Vogelschutz teils überhaupt nicht, teils erst in zweiter Reihe in Betracht kommenden, aber einen hohen ideellen Nutzen bringenden Freibrüter. Sie dienen daher hauptsächlich zur Erhöhung des ideellen Nutzens der Vögel bezw. zum Ausbau des wirtschaftlichen Vogelschutzes zu einem planmäßigen allgemeinen Vogelschutz. Die Kosten für diese Maßnahmen können daher dem wirtschaftlichen Vogelschutz nur zu einem geringen Teil (etwa ein Fünftel) aufgerechnet werden.

Unter Berücksichtigung dieser Umstände (a und b) ergibt die Tabelle folgende Kosten.

1. Für den planmäßigen allgemeinen Vogelschutz:
   A. Einrichtungskosten im ganzen 13000 Mark; hiervon Barausgaben 10000 Mark.
   B. Unterhaltungskosten im ganzen 1300 Mark; hiervon Barausgaben 900 Mark.
2. Für den planmäßigen wirtschaftlichen Vogelschutz:
   A. Einrichtungskosten im ganzen 8000 Mark; hiervon Barausgaben 6200 Mark.
   B. Unterhaltungskosten im ganzen 800 Mark; hiervon Barausgaben 550 Mark.

Rechnet man zu den jährlichen baren Ausgaben von 550 Mark noch 5% Zinsen der 6200 Mark betragenden baren Einrichtungskosten mit 310 Mark hinzu, dann stellen sich die jährlichen baren Unkosten für den wirtschaftlichen Vogelschutz auf 550 + 310 = 860 Mark.

Dieser Betrag wird hundert- und tausendfältig eingebracht durch den Nutzen des planmäßigen, wirtschaftlichen Vogelschutzes. Nimmt man an, daß sich der Zuwachs infolge der durch den wirtschaftlichen Vogelschutz bewirkten dauernden Verminderung des Insektenbestandes und der Verhütung der zu kranken Beständen führenden Zwischenbvermehrungen um 0,5 fm je Hektar erhöht, so entsteht auf der 1000 ha umfassenden Waldfläche hierdurch allein schon ein jährlicher Gewinn von 1000 × 0,5 = 500 fm im Wert von etwa 5000 Mark, denen eine Ausgabe von nur 860 Mark entgegensteht. Durch den wirtschaftlichen Vogelschutz werden aber auch die Kalamitäten verhütet. In einem 1000 ha großen Wald kann eine einzige Kalamität schon allein durch Rückgang der Preise für die in großer Menge anfallenden geringwertigen Sortimente leicht einen Schaden von 86000 Mark bringen, und der Gesamtschaden kann das Zehnfache dieser Summe betragen. Durch die Verhütung einer einzigen Kalamität kann sonach ein Gewinn entstehen, mit dem die 860 Mark betragenden jährlichen Unkosten des planmäßigen wirtschaftlichen Vogelschutzes hundert bis tausend Jahre lang bestritten werden können.

Die auf die Erhöhung des ideellen Nutzens entfallenden Kosten betragen:

A. Einrichtungskosten im ganzen 5000 Mark; hiervon Barausgaben 3800 Mark.
B. Unterhaltungskosten im ganzen 500 Mark; hiervon Barausgaben 350 Mark.

Rechnet man zu den jährlichen baren Ausgaben von 350 Mark noch 5% Zinsen der 3800 Mark be-

Digitized by Google

tragenden Einrichtungskosten mit 190 Mark hinzu, dann stellen sich die jährlichen baren Unkosten zur Erhöhung des ideellen Nutzens der Vögel auf 540 Mark. Dieser Betrag findet nun allerdings keine in Geldzahlen ausdrückbare Deckung. Der Nutzen des planmäßigen wirtschaftlichen Vogelschutzes ist aber so groß, daß er auch diese Unkosten und daß er somit auch die Unkosten des planmäßigen allgemeinen Vogelschutzes hundert- und tausendfach einbringt.

Die Ausgaben für Vogelschutz können auch als — übrigens sehr rentable — Unkosten der intensiven Waldwirtschaft und Bodenbenützung betrachtet werden; denn hauptsächlich durch die intensive Benützung des Waldbodens, auch des schlechten, nur noch zur Erziehung reiner Kiefernbestände geeigneten Sandes und durch die Melioration und intensive Ausnützung des sonstigen Geländes ist der Vogelschutz so dringend nötig geworden.

Bezüglich des wirtschaftlichen Vogelschutzes möchte ich schließlich noch bemerken, daß dieser auch diejenigen angeht, die Vogelschutz nur zur Erhöhung des ideellen Nutzens der Vögel treiben wollen; denn zu einem über Spielereien hinausgehenden, den ideellen Nutzen der Vögel wirksam fördernden Vogelschutz werden wir nur über den wirtschaftlichen Vogelschutz, d. h. nur dadurch gelangen, daß wir den planmäßigen wirtschaftlichen Vogelschutz, der für jede Art von ernstlich betriebenem Vogelschutz die Grundlage bilden muß, weiter ausbauen zu einem planmäßigen, auch den ideellen Nutzen der Vögel voll und ganz ausnützenden allgemeinen Vogelschutz.

Betrachtungen über Vorrats- und Zuwachsermittelung im reinen, gleichmäßigen Bestand an Hand eines Beispiels.

Von Ernst Gehrhardt in Hann.-Münden.

Im vorigen Jahre bot mir die zu Lehrzwecken ausgeführte möglichst genaue Aufnahme einer 0,25 ha großen Probefläche in einem sehr gleichmäßigen reinen 70jährigen Fichtenbestand I./II. Ertragsklasse in der Lehroberförsterei Kattenbühl Gelegenheit, die neuerdings von Neubauer[1]) und Tischendorf[2]) empfohlenen Massen-Mittelstamm-Methoden auf die gegenüber dem Grundflächen-Mittelstamm-Verfahren für sie in Anspruch genommene Überlegenheit an einem sehr geeigneten Beispiel zu prüfen. Bei der weiteren Behandlung des Stoffes ergab sich auch sonst noch einiges, was mir für die Massen- und Zuwachserhebung von Belang scheint, und deshalb hielt ich es für angebracht, eine kleine Studie hierüber zu veröffentlichen. Die aus einer solchen Einzeluntersuchung gewonnenen Ergebnisse können natürlich nicht ohne weiteres verallgemeinert werden; sie mögen aber zur weiteren Klärung der Frage etwas beitragen, wie bei einschlägigen Arbeiten dem obwaltenden Zweck jeweilig am einfachsten und zugleich besten gedient werden kann.

I.

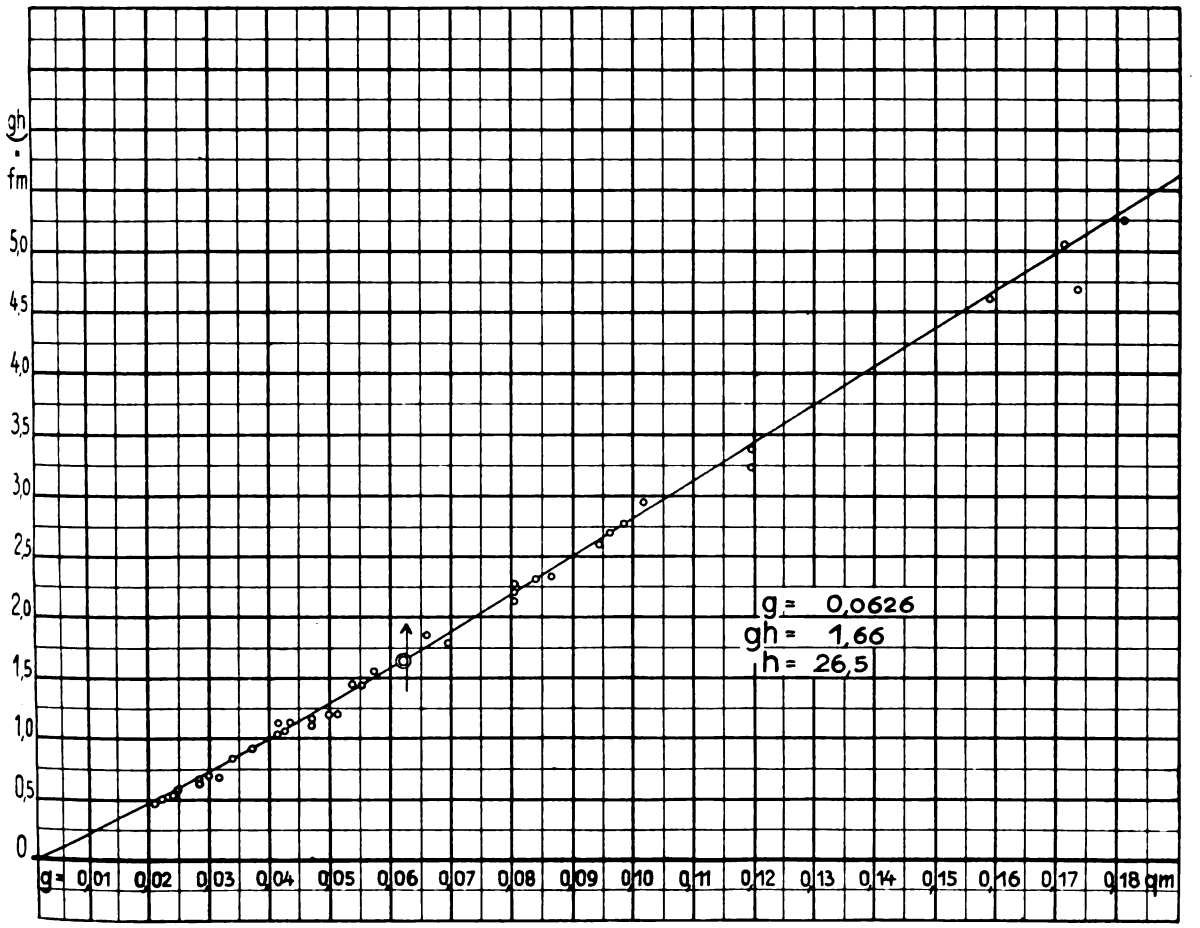
Bei der Absicht, die Derbholzmasse durch die nützliche Verbindung von Massentafel- und Probestamm-Verfahren und ihren Zuwachs mittels Ertragstafel-Anwendung auf geeignetste Weise zu erheben, hielt ich es auch hier für zweckmäßig, nicht von Klassen-, sondern von Bestands-Mittelstämmen auszugehen.

Der fragliche Bestand zeigte mit den Angaben meiner Fichten-Ertragstafel von 1921 (für mittelstarke Durchforstung) eine für die Benutzung dieser Tafel genügende Übereinstimmung. Er wurde unmittelbar vor der Aufnahme nach meiner Auszeichnung kräftig durchforstet (Anfall je Hektar 78 fm Derbholz, ohne Rinde gemessen) und enthielt danach nur herrschende Stämme. Die genutzten 49 Stämme sind vor der Fällung in Brusthöhe, nach der Fällung in der Mitte über Kreuz auf halbe Zentimeter gemessen, dann entrindet und aufbereitet worden. Sie ergaben 19,53 Ernte-Festmeter (darunter 1,5 rm anbrüchiges Scheitholz). Nach der Grundner'schen Massentafel für die Fichte (3. Aufl.) betrug ihre Masse (mit Rinde) 21,71 fm Derbholz. Die in 1-cm-Stufen ausgeführte Kluppung des Verbliebenen (Tafel 1) lieferte fast genau dieselbe Bestandsgrundfläche wie die Kontrollaufnahme mittels der Wimmenauer'schen Kreisflächen-Zählkluppe (10,76 gegen 10,81 qm). Unter Benutzung von 3 Höhenmessern (Faustmann, Weise und Zugmeier-Matthes) für jeden Stamm wurden unter meiner Mitwirkung und Überwachung die Höhen von 31 stehenden Stämmen (13 von der mittleren und 18 von verschiedener Baumstärke) bestimmt (Tafel 2), außerdem die Längen von 22 aus dem Herrschenden gefällten Durchforstungsstämmen (Tafel 2) und 10 analysierten Mittelstämmen (Tafel 4) festgestellt. Von diesen 10 Grundflächen-Mittelstämmen sind in 1, 3, 5 usw. Meter Abstand vom Stockende Scheiben herausgesägt worden, die zur Erfassung der jetzigen Derbholzmasse mit und ohne

[1]) Wilh. Neubauer, Die Bestandesaufnahme nach dem Verfahren des Massenmittelstammes, Wien 1925, Wilh. Frick.
[2]) Forstw. Zentralblatt 1925, S. 787 ff.

Digitized by Google

Rinde (durch Messung zweier senkrecht aufeinanderstehender Durchmesser auf Millimeter und graphischen Ausgleich dieser Durchmesser), des Rindeprozents und des Stärkezuwachses der letzten 10 Jahre dienten. Vor dem Zerschneiden ließ ich auf jedem dieser Stämme (nach deren Entästung) mittenobenauf in der Richtung der Längsachse ein Bandmaß spannen und an diesem entlang in Höhe einer jeden Querschnittstelle auf der Rinde einen Farbstrich anbringen, damit sämtliche Scheiben eines Baumes in einheitlicher Klupprichtung gemessen werden konnten (Lönnroth). An den 13 stehenden Grundflächen-Mittelstämmen haben außer der Höhenbestimmung Umfangmessungen auf Millimeter in Brusthöhe und ein Viertel der Baumhöhe stattgefunden (Tafel 3). Zur Ermittelung der arithmetisch mittleren Höhe des Grundflächen-Mittelstammes standen nach dem Dargelegten insgesamt 23 Messungen zur Verfügung. Ihr Durchschnitt beziffert sich auf 26,4 m. Der arithmetisch mittleren Grundfläche $g = 0{,}0626$ entspricht ein Durchmesser von 28,2 cm. Die in Zeichnung 1 dargestellte gh-Linie ergibt für $g = 0{,}0626$ eine Mittelhöhe von 26, 5 m. Die aus der gh-Linie für die einzelnen Stärkestufen berechneten Höhen sind in Tafel 1 verzeichnet. Aus Durchmesser und Höhe wurden mittels der Grundner'schen Massentafel die Derbholzgehalte der Stärkestufen ermittelt und durch eine Massenlinie (Zeichnung 2) ausgeglichen. (Auffallend ist, daß diese Massenlinie sich für die höchsten g-Stufen etwas nach unten biegt.) Die so gefundenen Massenzahlen (Tafel 1) lieferten, mit den Stammzahlen vervielfältigt, in ihrer Summe einen Derbholzvorrat von 141,5 fm. Dieses Ergebnis würde den Genauigkeitserfordernissen gewöhnlicher Massenerhebung bei der Betriebseinrichtung genügen. Eine verfeinernde Modelung des üblichen Massentafelgebrauchs gibt uns übrigens A. Schiffels vortreffliches Werk „Form und Inhalt der Fichte" (Wien 1899, W. Frick) dadurch an die Hand, daß wir aus der Tafel IV dieses Buches zunächst für Durchmesser und Höhe den mittleren Formquotienten $q_2 = \frac{\delta}{d}$ abgreifen und dann aus „Tabelle" 7 den Derbholzgehalt entnehmen können. Ist ein höherer Grad von Zuverlässigkeit

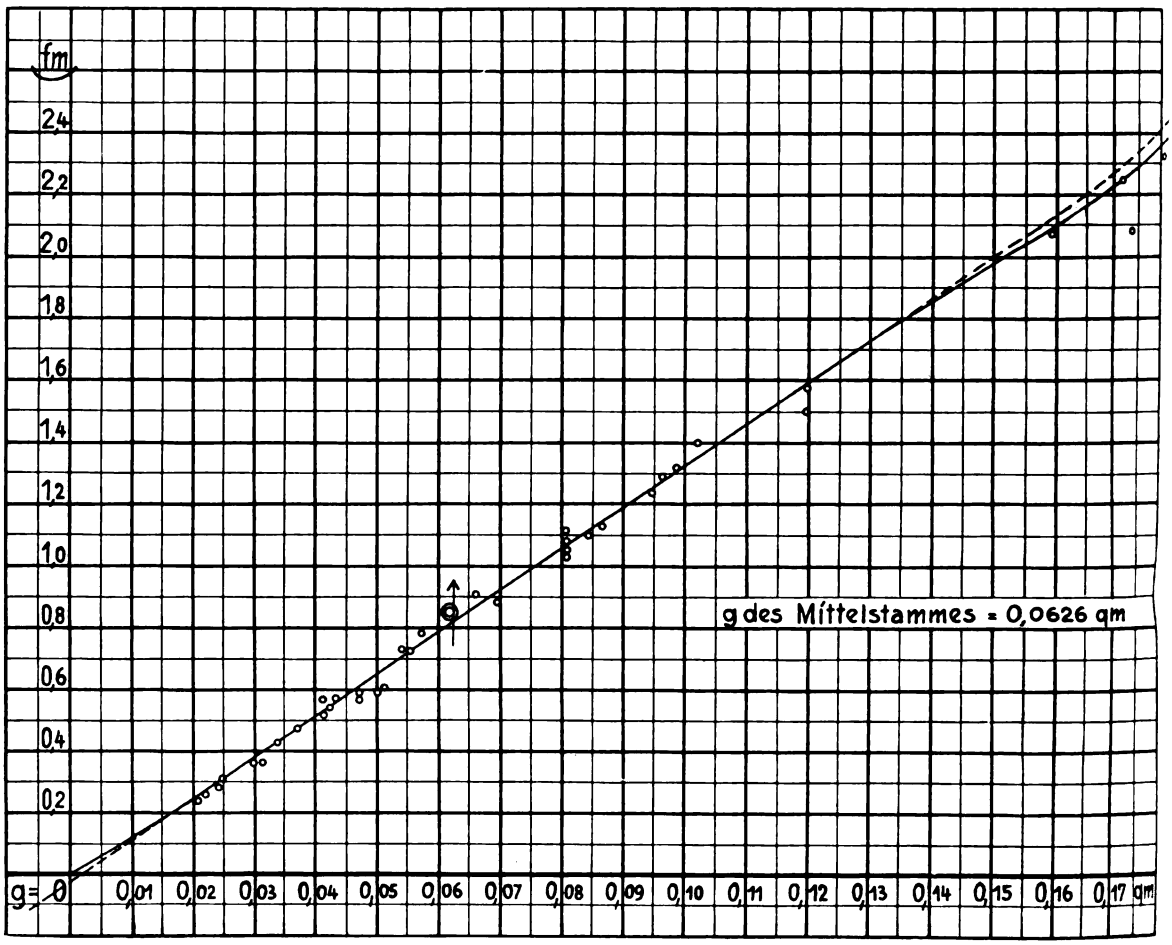


Zeichnung 1. gh = Linie.

Digitized by Google

erwünscht, muß untersucht und berücksichtigt werden, ob und inwieweit die durchaus nicht immer hinreichend genau zutreffenden Massentafelangaben einer Berichtigung bedürfen. Diese kann natürlich nur dadurch stattfinden, daß man irgendwie die richtige Bestandsformzahl in Betracht zieht, und geschieht am einfachsten durch Vergleich der aus der Massentafel gewonnenen Masse des Mittelstammes mit dessen wirklichem Festgehalt.

Formzahl, Masse und Zuwachs. Es geht daraus hervor, daß selbst im gleichmäßigsten reinen Bestand der Mittelstamm bei weitem nicht einheitlich ausgeformt auftritt und daß auch die Zuwachsleistungen der letzten Zeit (hier 10 Jahre), ohne daß sich hierfür ein äußerer Anhalt bietet, bei den einzelnen Mittelstämmen sehr verschieden sein können. Unter solchen Umständen muß die Veranschlagung des Bestandszuwachses nach den durch Messung an wenigen



Zeichnung 2. Massenlinie nach der Grundner'schen Massentafel.

In Tafel 4 sind die Ausmaße der 10 analysierten Grundflächen-Mittelstämme zusammengestellt. Gegenüber dem Durchmesser für die arithmetisch mittlere Grundfläche (28,2 cm) weisen die Probestämme im Mittel 28,1 cm auf. Ihre Höhe beträgt durchschnittlich 26,35 m, ihre Derbholzmasse 0,848 fm. Beim Inhalt besteht demnach eine erhebliche Abweichung von der aus der Massentafel stammenden Zahl (0,825 fm). Im einzelnen zeigen die Probestämme, obwohl sie im Durchmesser nur 11 mm auseinandergehen und als Träger der mittleren Stammform, Höhe und Bekronung von mir selbst sorgfältig ausgewählt sind, zum Teil weitgehende Unterschiede in

stehenden Einzelstämmen gefundenen Beträgen schon an und für sich auf sehr schwachen Füßen stehen.

Bedient man sich nun des Mittels aus den Ausmaßen jener 10 Probestämme zur Vorratsermittelung für die Probefläche, so erhält man sehr einfach eine Derbholzmasse von

$$0{,}848 \cdot 172 = \mathbf{146}\ \text{fm}.$$

Dieses auf den arithmetischen Grundflächen-Mittelstamm gegründete Ergebnis dürfte — in den Grenzen der aufgewendeten Untersuchungsmittel — an Richtigkeit nicht überboten werden können.

Wie steht es nun bei Anwendung des Massen-Mittelstammes? Zunächst muß nach Neubauer für

Digitized by Google

jede Stärkestufe des Hauptbestands die zugehörige mittlere Höhe gefunden, aus dieser und der Brusthöhenstärke die Massentafel-Masse des Einzelstammes ermittelt und hieraus die vorläufige Bestandsmasse M_1 abgeleitet werden, wie es in Tafel 1 geschehen ist. Diese Masse ergibt durch Teilung mit der Stammzahl den Inhalt m_1 des vorläufigen arithmetischen Massenmittelstammes. Sein Durchmesser kann aus der Massenkurve (besser Massenlinie), die dem Durchmesser entsprechende Höhe aus der Höhenkurve (besser gh-Linie) entnommen werden. An einem dieses d und h aufweisenden Probestamm wird dessen wirkliche Masse m festgestellt. Aus $M : M_1 = m : m_1$ ist dann die gesuchte Größe M zu berechnen. In unserem Beispiel ist der Derbholzgehalt $m_1 = 141{,}51 : 172 = 0{,}823$ fm. Er weist in der Massenlinie (Zeichnung 2) eine Grundfläche aus, die von der arithmetisch mittleren (0,0626) nicht wahrnehmbar verschieden ist, ein Fall, der nach meinen bezüglichen Beobachtungen (seit 1925) bei gleichmäßigen, gut durchforsteten Beständen die Regel zu bilden scheint.

Ein Mittelstamm von 28,2 cm Stärke und 26,5 m Höhe, wie ihn das arithmetische Massenmittel verlangt, ist unter den 10 Probestämmen nicht vorhanden und wird im Bestand überhaupt nicht leicht zu finden sein. Am nächsten kommen ihm die Stämme Nr. 1 und 10.

Tafel 1.

Hauptbestand.

Durchmesser cm	Stammzahl	Kreisfläche qm	Höhe m	Derbholzmasse*) im einzelnen fm	Derbholzmasse*) im ganzen fm
17	1	0,023	23,2	0,28	0,28
18	2	0,051	23,8	0,32	0,64
19	4	0,113	24,3	0,36	1,44
20	3	0,094	24,8	0,40	1,20
21	10	0,346	25,1	0,44	4,40
22	5	0,190	25,3	0,49	2,45
23	11	0,457	25,5	0,54	5,94
24	11	0,498	25,7	0,59	6,49
25	19	0,933	25,9	0,64	12,16
26	8	0,425	26,1	0,69	5,52
27	15	0,859	26,3	0,75	11,25
28	12	0,739	26,5	0,81	9,72
29	13	0,859	26,7	0,87	11,31
30	11	0,778	26,9	0,93	10,23
31	10	0,755	27,1	1,00	10,00
32	10	0,804	27,3	1,07	10,70
33	4	0,342	27,5	1,14	4,56
34	6	0,545	27,7	1,21	7,26
35	5	0,481	27,9	1,28	6,40
36	2	0,204	28,1	1,36	2,72
37	1	0,108	28,3	1,44	1,44
38	3	0,340	28,45	1,52	4,56
39	2	0,239	28,6	1,60	3,20
40	2	0,251	28,7	1,68	3,36
43	1	0,145	29,0	1,92	1,92
48	1	0,181	29,4	2,36	2,36
	172	10,760			141,51
	Mittel	0,0626			0,823

*) nach der Massentafel.

Holzart Fichte.

Forstort 108b.

Größe der Probefläche 0,25 ha.

Alter 70 Jahre.

Höhe des Grundflächen-Mittelstammes 26,5 m.

Durchmesser des Grundflächen-Mittelstammes 28,2 cm.

Standortsklasse I/II.

Derbholzmasse des Grundflächen-Mittelstammes nach der Massentafel von Grundner 0,825 fm.

Hiernach Derbholzmasse auf der Probefläche 142 fm.

Arithmetisch mittlere Derbholzmasse der 10 gefällten Mittelstämme 0,848 fm.

Hiernach Derbholzmasse auf der Probefläche 146 fm.

Je ha:

$G = 43{,}04\ (47{,}8)$ qm
$N = 688\ (797)$
$V_D = 584\ (585)$ fm.

} Normalzahlen in Klammer.

Die mittels der Wimmenauer'schen Kreisflächen-Zählkluppe gefundene Bestandsgrundfläche betrug 10,81 qm (gegen 10,76 qm).

Digitized by Google

Mittels Nr. 1 stellt sich M = (0,862 : 0,823) 141,5 = **148,5** fm, mittels Nr. 10 aus (0,908 : 0,823) 141,5 = **155,7** fm. Zuverlässiger wäre unstreitig die Verwendung des arithmetischen Mittels aus den 10 Probestämmen. Es käme dann auf einem großen Umweg dasselbe heraus, was auf einfache Weise das Grundflächen-Mittelstamm-Verfahren (aus dem Mittel der 10 Probestämme) ergeben hat. Wenn Näherungswerte genügen, kann nach Neubauer der „zentrale" Massen-Mittelstamm an Stelle des arithmetischen treten. Er liegt in derjenigen Stärkestufe, unter- und oberhalb welcher die Bestandsmasse in zwei gleiche Teile zerfällt. Im vorliegenden Beispiel entspricht dem zentralen Massenmittel ein Durchmesser von 28,8 cm (g = 0,0651); hierzu gehört nach der Massenlinie eine „provisorische" Masse von 0,855 fm. Greift man als zentralen Mittelstamm vielleicht Stamm Nr. 8 heraus, ergibt sich als „Korrektionsfaktor" 0,925 : 0,855 = 1,08 und demnach M = 141,5 · 1,08 = **153** fm.

Tischendorf will wie Neubauer aus der ebenfalls mit Hilfe der Massentafel gefundenen „genäherten" Masse des Bestands den Festgehalt des vorläufigen arithmetischen Massen-Mittelstammes bestimmen. Die Grundstärken-Massenkurve soll dann endgültig den Durchmesser, die Grundstärken-Höhenkurve die Höhe des (wahren) Massen-Mittelstammes ergeben (was mir übrigens nicht einleuchten will). Die wahre Formzahl des Massen-Mittelstammes ist an möglichst vielen stehenden oder gefällten Probestämmen, die ungefähr die gefundene Stärke und Höhe besitzen, zu erheben. So kommen wir in unserem Beispiel auf M = G · h · f = 10,76 · 26,5 · 0,518, wenn wir f als Mittel aus den 10 Probestamm-Formzahlen einsetzen, und erhalten M = **147,7** fm. Demnach bringt auch dieses Verfahren im vorliegenden Fall keine der größeren Umständlichkeit angemessene Verbesserung des Ergebnisses. Ich kann daher hier nur die von mir an anderer Stelle geäußerte Meinung wiederholen bezw. ergänzen: Die

Tafel 2.

Gemessene Baumhöhen usw.

(ausschließlich der 10 analysierten gefällten Mittelstämme).

Am stehenden Stamm				Am gefällten Stamm					
d	h	g	gh	d	h	g	gh	δ	$\frac{\delta}{d}$
35,4	28	0,0984	2,76	26,5	26,2	0,0552	1,44	19,7	0,745
46,7	29,5	0,1713	5,05	27	27,3	0,0573	1,56	20,2	0,750
33,2	27	0,0866	2,34	20,7	24,5	0,0338	0,83	15,5	0,744
24,5	24	0,0471	1,13	25,5	23,4	0,0511	1,20	18,2	0,716
39	27	0,1195	3,23	29	28	0,0661	1,85	19	0,655
32	28,2	0,0804	2,27	17,7	23,5	0,0247	0,58	13,2	0,741
29,8	25,5	0,0697	1,78	19,5	23,4	0,0299	0,70	14,7	0,756
32,7	27	0,0840	2,27	20	22,1	0,0314	0,69	13,2	0,663
32	27,5	0,0804	2,21	19	23,2	0,0284	0,66	14	0,737
34,7	27,5	0,0946	2,60	19	24,1	0,0284	0,68	14,2	0,747
32	27	0,0804	2,17	17,5	22,6	0,0241	0,54	13,7	0,783
48	29	0,1810	5,25	21,7	24,7	0,0371	0,92	15,2	0,699
47	27	0,1735	4,68	16,7	22,8	0,0220	0,50	13	0,779
32	26,5	0,0804	2,13	25,3	23,9	0,0500	1,20	17,2	0,683
36	29	0,1018	2,95	23	27,2	0,0415	1,13	18,2	0,793
45	29	0,1590	4,61	23,3	25	0,0425	1,06	15,5	0,668
35	28	0,0962	2,69	16,5	22,2	0,0214	0,48	13	0,788
28,1	26,3	0,0620	1,63	23	24,8	0,0415	1,03	16,7	0,728
				24,5	24,7	0,0471	1,16	17,5	0,714
				23,5	25,7	0,0434	1,12	17	0,723
				26,2	26,8	0,0541	1,45	18	0,685
				39	28,3	0,1195	3,38	24,7	0,633

Digitized by Google

theoretische Verschiedenheit des arithmetischen Massen- und Grundflächen-Mittelstammes gleichmäßiger, gut durchforsteter Bestände ist in praxi meist so geringfügig und so nebensächlich gegenüber anderen, unvermeidlichen Fehlerquellen, daß sie sehr wohl auch

Tafel 3.

Weitere Messungen an stehenden Mittelstämmen.

Höhe m	Durchmesser in Brusthöhe cm	Umfang in Brusthöhe cm	Umfang in 1/4 der Höhe cm
25,8	28	89,4	78,1
26,3	27,6	88	75,6
25,9	28,5	91,8	84,3
27,7	28,6	91	84,5
26,3	28,2	88,8	75,8
26,8	28,4	89	74,8
25,8	27,6	87,2	78,1
25,8	28,3	89,3	73
25,9	28,1	89,2	71
27,2	28,5	92,6	82,3
27,2	28,8	95,6	88
27,2	28,2	91,7	80
24,7	28,7	91,5	77,8
Summe 342,6	367,5	1175,1	1023,3
Mittel 26,4	28,3	90,4	78,7
$d\pi =$		88,6	

$$q_1 = \frac{78,7}{90,4} = 0,876.$$

Für $q_1 = 0,876$ ist nach Schiffel

$q_2 = 0,72$

$v_D = 0,826$ fm

$v_S = 0,831$ fm

$V_D = 0,826 \cdot 172 = 142$ fm.

für feinere Arbeiten unberücksichtigt bleiben kann, zumal da die geschilderten Massen-Mittelstamm-Verfahren eine beträchtliche Mehrarbeit bedingen und auch selbst nicht völlig theoretisch einwandfrei erscheinen (vergl. Winters Besprechung der Neubauer'schen Methode in der Österr. Vierteljahrsschrift 1925, S. 92).

II.

In seinem Lehrbuch der Holzmeßkunde (3. Aufl., S. 230) bedauert U. Müller, daß die Schiffel'schen Formzahl- und Massentafeln (für Fichte, Lärche, Weißföhre und Tanne), die auch von Kubelka als vorzügliche Ergebnisse liefernd erprobt worden seien, bisher in der Praxis keinen Eingang gefunden haben. Daß sie bis jetzt so wenig angewendet worden sind, ist wohl hauptsächlich durch die Schwierigkeit bedingt, die Formquotienten, mit deren Kenntnis sie rechnen, am stehenden Stamm zu ermitteln. Nachdem neuerdings — in der preußischen Oberförsterei Wolfgang (Bezirk Kassel) — Steigeisen[3]) hergestellt worden sind, die das Besteigen der Bäume wesentlich erleichtern, wird hoffentlich ein Umschwung in der Bewertung und Benutzung der Schiffel'schen Tafeln eintreten. Ich kann mir kein zweckmäßigeres Mittel zur Erfassung der Formzahl eines stehenden Baumes denken als die Bestimmung des Formquotienten q_2, d. h. des Verhältnisses des Durchmessers in der halben Baumhöhe (δ) zum Brusthöhen-Durchmesser (d), mittels Steigeisen und Bandmaß. Natürlich muß bei dieser Messung ein Sicherheitsgürtel gebraucht werden. Die Umfangmessung scheint mir in diesem Fall zuverlässiger als die Stärkemessung, weil das Ergebnis der letzteren doch immer ganz davon abhängt, an welchen Stellen des Umfangs zufällig die Kluppe angelegt wird, und weil der Unterschied zwischen wirklichem Umfang und $d \cdot \pi$ bei der Verhältnisbildung nahezu ganz ausgeschaltet wird. Abbürsten der Rinde in Meßhöhe, vor allem in Brusthöhe, mit einer harten Drahtbürste, unter Umständen auch Abkratzen der losen Borketeile, kann diesen Unterschied noch verringern.

An den 10 untersuchten Mittelstämmen sind die Mittendurchmesser durch Kluppung nach der Fällung erhoben und in der Stammkurve graphisch verbessert worden. Die aus ihnen hervorgegangenen Formquotienten (q_2) dienten zur Erkundung der Schaftformzahl: 1. nach dem Verfahren von Kunze ($f_s = \frac{\delta}{d} - c$, wobei c aus „Tabelle IV" seiner Schrift „Die Schaftformzahl der Fichte in Thüringen", Tharandter Jahrb. Bd. 53, S. 136 ff., entnommen wurde), 2. aus der „Tabelle 2" des Schiffel'schen Werkes. Es zeigt sich, daß die so auf ganz verschiedene Weise gefundenen beiderseitigen Formzahlen meist sehr gut übereinstimmen und in ihrem Mittel (0,525 bezw. 0,527) der durchschnittlichen wirklichen Derbholzformzahl (0,518), die natürlich etwas kleiner sein muß, sehr nahe kommen. Hiermit ist ein neuer Beleg dafür geschaffen, daß die Anwendung der Schiffel'schen Fichtentafel auf Grundlage der Kenntnis von h, d und q_2 hohen Anforderungen an Genauigkeit genügen kann.

[3]) D. R. P. Erfinder: Staatl. Hilfsförster Bohl. Bezugsquelle: H. Bohl, Berlin-Wilmersdorf I, Schließfach 46.

Digitized by Google

Auch Schiffels Formquotient q_1 (Verhältnis der Stärke d_1 in $^1/_4$ der Baumhöhe zur Brusthöhenstärke) ist in Betracht gezogen worden. Der aus der ausgeglichenen Stammkurve entnommene Durchmesser d_1 lieferte für die 10 Probestämme einen durchschnittlichen Formquotienten $q_1 = 0{,}879$, und hierzu gehört in der Schiffel'schen Tafel für $h = 26{,}5$ und $d = 28{,}2$ eine mittlere Derbholzmasse von 0,859 fm (gegenüber dem aus der Analyse gefundenen Betrag von 0,848), mithin ebenfalls eine recht brauchbare Zahl. An den 13 stehenden Mittelstämmen konnte ich, weil die Wolfganger Steigeisen damals noch nicht beschafft waren, den Umfang (außer in Brusthöhe) leider nur in $^1/_4$ der Baumhöhe abgreifen lassen (mittels Leiter). Das mittlere q_1 der fraglichen Stämme beträgt 0,876. Hieraus läßt sich nach Schiffel eine Schaftformzahl von 0,502, ein $q_2 = 0{,}72$ und ein Derbholzgehalt des Grundflächen-Mittelstammes von rund 0,83 fm ableiten. V beziffert sich so auf **143** fm.

Da die Umfangsmessung in $^1/_4$ oder $^1/_2$ der Baumhöhe bei Benutzung der Steigeisen keinen großen Zeitaufwand erfordert und da in Schiffels Tafeln das denkbar beste Mittel gegeben ist, aus einem der beiden Formquotienten für jedwedes h und d die Schaftformzahl und Masse eines Baumes richtig zu erfahren, kann es sehr empfohlen werden, bei Bestandsmassen-Ermittelungen, die zuverlässig sein wollen, den mittleren Formquotienten q_2 oder wenigstens q_1 des Bestands an einer dem erwünschten Genauigkeitsgrad angemessenen Anzahl von Bestandsmittelstämmen durch Umfangmessung zu erheben.

III.

Wie aus Tafel 4 ersichtlich, schwankt der laufendperiodische Derbholzzuwachs der untersuchten Mittelstämme und ebenso das bezügliche nach der Kunzeschen Formel errechnete Zuwachsprozent in weiten Grenzen. Dabei sind noch die großen Fehler ausgeschaltet, die beim Erbohren des Stärkezuwachses vorkommen. Wenn sogar die genaue Analyse von 10 liegenden Bestandsmittelstämmen kaum ausreicht, den Bestandszuwachs der letzten 10 Jahre zuverlässig zu ermitteln, kann es fürwahr wenig Wert haben, zu diesem Zweck den Zuwachsbohrer, wie es so oft geschieht, an beliebig starken stehenden Stämmen zu verwenden.

Man muß sich von vornherein darüber klar sein, daß auf andere Weise als durch Vervielfältigung des mittleren Zuwachses von Klassen- oder Bestandsmittelstämmen mit der Stärkeklassen- oder Bestandsstammzahl nichts zu erreichen ist, und daß auf diesem Wege niemals der Gesamtzuwachs (an bleibendem und ausscheidendem Bestand), sondern nur der rück-

Tafel 4.

Ergebnis der Untersuchung von zehn gefällten Probestämmen.

Nr.	Höhe h	Höhenzuwachs der letzten 10 Jahre	Durchmesser mit Rinde			Formquotient		Schaftformzahl			Derbholz-							
			d	δ	$d^1/_4$	q_2	q_1	nach Kunze	nach Schiffel aus		gh	Masse jetzt mit Rinde		vor 10 Jahren ohne Rinde	Zuwachs der letzten 10 Jhr.	Formzahl aus $\frac{v}{gh}$	Masse nach Schiffel (mit Rinde)	Zuwachsprozent nach Kunze
			in 1,3 m Höhe	in der Mitte	in $^1/_4$ der Höhe	$\frac{\delta}{d}$	$\frac{d^1/_4}{d}$		q_2	q_1								
	m	m	cm	cm	cm						fm	fm	fm	fm	fm		fm	
1	26,05	2,10	28,1	21,6	24,8	0,769	0,883	0,546	0,550	0,512	1,61	0,862	0,800	0,639	0,161	0,535	0,884	2,08
2	27,55	2,25	27,6	20,4	24,1	0,739	0,873	0,518	0,517	0,501	1,65	0,857	0,790	0,624	0,166	0,520	0,848	2,17
3	27,4	2,20	28,7	21,0	25,1	0,732	0,875	0,512	0,512	0,504	1,77	0,895	0,826	0,641	0,185	0,506	0,902	2,33
4	25,75	2,00	27,6	18,4	23,0	0,667	0,833	0,455	0,456	0,441	1,54	0,700	0,650	0,506	0,144	0,455	0,698	2,32
5	27,3	2,70	27,8	21,3	25,4	0,766	0,914	0,542	0,546	0,563	1,66	0,898	0,824	0,538	0,286	0,541	0,901	3,86
6	25,4	2,25	28,2	20,0	24,0	0,709	0,851	0,493	0,493	0,463	1,59	0,763	0,695	0,521	0,174	0,480	0,781	2,61
7	23,85	1,90	27,8	20,1	23,6	0,723	0,849	0,507	0,507	0,460	1,45	0,713	0,646	0,495	0,151	0,492	0,730	2,40
8	27,25	2,70	28,4	22,4	26,2	0,789	0,923	0,562	0,569	0,581	1,72	0,959	0,881	0,657	0,224	0,556	0,979	2,68
9	26,8	2,15	28,7	22,4	25,1	0,780	0,875	0,555	0,560	0,503	1,73	0,925	0,854	0,668	0,186	0,535	0,967	2,26
10	26,15	2,40	28,0	21,9	25,5	0,782	0,911	0,558	0,563	0,558	1,61	0,908	0,841	0,605	0,236	0,564	0,902	3,03
Mittel	26,35	2,25	28,1	20,95	24,7	0,746	0,879	0,525	0,527	0,509	1,63	0,848	0,781	0,589	0,192	0,518	0,859	2,58

Rindeprozent = 8.

Digitized by Google

wärtige Zuwachs der zurzeit vorhandenen Stämme erfahren werden kann. Gesucht wird aber meistens ihr Gesamtzuwachs in den kommenden 10 Jahren.

In dem behandelten Beispiel ist der mittlere zehnjährige Derbholzzuwachs der Probestämme 0,192 fm. Demnach beziffert sich der jährliche Derbholzzuwachs der 172 auf der Probefläche jetzt vorhandenen 70jährigen Fichten im Durchschnitt des Jahrzehnts auf $0{,}0192 \cdot 172 = 3{,}3$ fm (**13,2** fm je Hektar). Es soll angenommen werden, daß dieser Betrag der Wirklichkeit sehr nahekommt.

Wie stände es nun mit der Ermittelung dieses Zuwachses, wenn — wie es in der Praxis die Regel ist — die kostspielige und mühsame Untersuchung gefällter Probestämme nicht stattgefunden hätte? Wir würden dann nur G, d, h und (aus der Massen- oder Formzahltafel) näherungsweise M des Bestands kennen und hätten vorderhand nur zwei Möglichkeiten, die letzten Endes gesuchte Unbekannte, den Gesamtzuwachs der nächsten 10 Jahre, zu erforschen: entweder mittels des Zuwachsbohrers oder durch Gebrauch einer Ertragstafel. Betrachten wir zunächst den erstbezeichneten Weg und beschränken wir uns dabei auf das Bestands-Mittelstamm-Verfahren.

Die in 1,3 m Höhe an mindestens drei, besser vier gleichweit voneinander entfernten Stellen des Umfangs an wenigstens 12 Grundflächen-Mittelstämmen vorzunehmende Bohrung liefert uns mittels der Schneider'schen oder Borggreve'schen Formel das als richtig unterstellte mittlere Flächenzuwachsprozent p_g dieser Stämme. Wir setzen es gleich dem Flächenzuwachsprozent des jetzt vorhandenen Hauptbestands. Nun ist das Massenzuwachsprozent p_m gleich der Summe von Flächen-, Höhen- und Formzuwachsprozent, oder nach der Schreibweise von Wally[4]) $p_m = 100 \left(\frac{4}{n \cdot d} + \frac{z_h}{h} + \frac{z_f}{f}\right)$. Angenommen, die Bohrungen hätten dasselbe ergeben wie die Untersuchung an den gefällten Probestämmen, nämlich, daß die mittlere Breite der letzten 10 Jahrringe der Probestämme in Brusthöhe 13,8 mm betrüge. Dann wäre das n in der Schneider'schen Formel 7,25. Der mittlere Durchmesser d mißt mit Rinde 28,1 cm (ohne Rinde 27,05). Die Bestandshöhe ist zu 26,35 m bestimmt. Es sei auch ausnahmsweise möglich gewesen, den Betrag ihres 10jährigen Zuwachses auf irgend eine Weise zu erfahren[5]), und zwar (wie in Tafel 4) $z_h = 0{,}225$ m. Der Formzuwachs möge, weil unbekannt — wie gewöhnlich —, unberücksichtigt bleiben. Unter diesen Annahmen ist — auf den berindeten Stamm bezogen —

$$p_m = 100 \left(\frac{4}{7{,}25 \cdot 28{,}1} + \frac{0{,}225}{28{,}35}\right)$$
$$= 100\ (0{,}0196 + 0{,}0085) = 2{,}81\%.$$

In Wirklichkeit ist das vernachlässigte Formzuwachsprozent (auf den berindeten Stamm bezogen) aus Tafel 4 wie folgt zu berechnen:

$$f_{70} = 0{,}518 \cdot f_{60} = m_{60} : g_{60} \cdot h_{60}$$
$$= 0{,}656 : 0{,}53 \cdot 24{,}1 = 0{,}541.$$

$$\text{Daher } z_f = -0{,}023 \text{ und}$$
$$p_f = (-0{,}023 : 0{,}518)\ 100 = -0{,}44.$$

Der Derbholz-Formzuwachs ist also, wie es bei älteren Fichtenbeständen die Regel bildet, negativ, und dementsprechend wäre $p_m = 2{,}81$ noch um 0,44 zu verringern auf **2,37.** Der mittlere prozentische Derbholzzuwachs der 10 Probestämme beläuft sich aus dem Ansatz $0{,}848 : 0{,}192 = 100 : p$ auf **2,26.** Das zu 2,81 auf dem landläufigen Wege gefundene Prozent kann sonach auf Brauchbarkeit keinen Anspruch machen.

Nach dem empfehlenswerten Verfahren von Lent[6]) wäre zur unmittelbaren Auffindung von p_m in dem Zähler der Schneider'schen Formel anstatt der Zahl 400 (c) eine als $400 \cdot p_m : p_g$ aus einer Ertragstafel abgeleitete „Ersatzkonstante" einzusetzen. Für 70jährige Fichten I./II. Standortsklasse lautet die von dem Genannten aus der Schwappach'schen Fichten-Ertragstafel von 1902 errechnete Ersatzzahl auf 460. Aus den Probestämmen ergibt sich für $c = p_m \cdot n \cdot d = 2{,}26 \cdot 7{,}25 \cdot 28{,}1 = 460$. Diese Übereinstimmung ist aber nur zufällig, denn Lent hat seine „Konstanten" für den Gesamtzuwachs berechnet. Seine „Tafel 7" läßt sich zweifellos sehr vervollkommnen, wenn ihr als Unterlage nicht eine einzige, sondern mehrere zuverlässige Ertragstafeln für dieselbe Holzart und eine bestimmte Durchforstungsweise dienen.

Wally[7]) sucht das Massenzuwachsprozent des Einzelstammes bezw. des Bestands einfach in der Weise zu ermitteln, daß er das wirkliche Flächenzuwachsprozent um einen „Zuschlagwert" erhöht, welcher die Differenz $p_m - p_g$ erfahrungsmäßig darstellt. Diese Zuschlagwerte werden für den Einzelstamm aus vielen Stammanalysen (ähnlich den Massentafeln), für den Bestand aus Ertragstafeln gewonnen. Die Einzelstamm-Zuschlagwerte können — auf den Bestandsmittelstamm angewendet — natürlich wiederum nur zur Erhebung des rückwärtigen

[4]) Zentralbl. f. d. ges. Forstw. 1925, S. 318.
[5]) Siehe Wally a. a. O., S. 338 ff.
[6]) Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1926, S. 563.
[7]) A. a. O., S. 341 ff.

Digitized by Google

Massenzuwachsprozents der jeweilig den Hauptbestand bildenden Stämme benutzt werden, während nach den anderen ohne weiteres der prozentische Gesamtzuwachs des Wirklichkeitsbestands nach vorwärts zu veranschlagen ist.

Beschränkt man sich bei der Zuwachserhebung auf die Ertragstafel, so stellt sich bei Anwendung meiner Fichten-Tafel von 1921 folgendes heraus: Für Ertragsklasse I/II gilt:

Alter	Stammzahl	Derbholz: Bleibender Bestand	Derbholz: Ausscheidender Bestand	Lfd. jährl. Gesamt-Zuwachs
60	1045	489	71	16,75
70	797	585	65	14,7
80	652	667		

Aus $\frac{200\,(585+71-489)}{9\cdot 656+11\cdot 489}$ ergibt sich das Prozent des gesamten Derbholzzuwachses vom 60jährigen bis zum 70jährigen Alter gleich 2,96. Die ausscheidende Masse (71 fm) möge im Bestandesalter 60 71 — x fm betragen haben. Dann ist ihr Zuwachs bis zur Mitte des Jahrzehnts $x = \frac{(71-x)\ 5\cdot 2{,}96}{100} = 9{,}2$ fm gewesen, woraus folgt, daß die im Alter 70 vorhandenen 797 Stämme vor 10 Jahren 489 — (71—9,2) = rund 427 fm Derbholz hatten. Ihr absoluter Zuwachs beläuft sich demnach auf jährlich $\frac{585-427}{10}$ oder 16,75—0,92 = rund **15,8** fm, ihr prozentischer (auf die Endmasse bezogen) aus $M : Z = 100 : p$ auf $15{,}8\cdot 100 : 585 = \mathbf{2{,}70}$. Die beiden Zahlen 15,8 und 2,70 würden den aus unserem Beispiel gefundenen 13,2 und 2,96 entsprechen. Da Zurückführung auf einen geringeren Bestockungsgrad als 1,0 im vorliegenden Fall nicht in Betracht kommt, ergibt sich demnach, daß auch die Ertragstafel, wie nicht anders zu erwarten, nur zu einem Ungefähr verhilft. Stände nur die Ertragstafel zu Gebote, so wäre aus ihr der Gesamtzuwachs für die nächsten 10 Jahre mit 14,7 fm jährlich absolut oder aus $100\cdot 14{,}7 : 585 = 2{,}51$ als Prozent zu entnehmen. Werden die Ertragstafel-Angaben mit Hilfe der Zahl 13,2 gemodelt, so ist anzusetzen:

1. $15{,}8 : 16{,}75 = 13{,}2 : x$,
   $x = 14{,}0$ fm (Gesamtzuwachs nach rückwärts).
2. $16{,}75 : 14{,}0 = 14{,}7 : y$.
   $y = \mathbf{12{,}3}$ fm (Gesamtzuwachs nach vorwärts).

Zusammenfassung.

1. Selbst im sehr gleichmäßigen reinen und gleichaltrigen (Fichten-) Bestand können die Träger der arithmetisch-mittleren Grundfläche sehr verschiedene Formzahlen, Massen und Zuwüchse aufweisen. Die Anzahl der untersuchten Probe-Mittelstämme ist daher maßgeblich für die Genauigkeit der Massenermittelung.

2. Das Massenmittelstamm-Verfahren bringt in der Praxis trotz seiner beträchtlich größeren Umständlichkeit bei Anwendung auf Bestände der unter 1 beschriebenen Art gewöhnlich keine richtigeren Ergebnisse hervor als das Grundflächen-Mittelstamm-Verfahren.

3. Im Falle, daß keine Mittelstämme gefällt und im Liegen untersucht werden können, liefert der an stehenden Mittelstämmen (mit Hilfe von Steigeisen) aus dem Umfang erhobene mittlere Formquotient $q_2 = \frac{\delta}{d}$ ein sehr wertvolles Mittel, die Bestandsformzahl entweder nach der Kunze'schen Formel ($f_s = \frac{\delta}{d} - c$) oder aus den Formzahl- und Massentafeln von Schiffel zu erfahren und hiernach die Bestandsmasse (aus $G\cdot h\cdot f$) zuverlässig zu finden oder wenigstens die aus der gewöhnlichen Massentafel mittels d und h bestimmte Masse des Mittelstammes zu verbessern.

4. Für den Formquotienten q_2 kann der Formquotient q_1 (für d in $^1/_4$ der Höhe) bei Verwendung der Schiffel'schen Tafeln einen annähernd genügenden Ersatz bieten.

5. Alle Massenzuwachs-Erhebungen am Einzelstamm können bei Übertragung auf den Bestand nur den Zuwachs ergeben, den die gegenwärtig vorhandenen Stämme in dem rückwärtigen Wachstumszeitraum angelegt haben. Dieser Zuwachs ist stets kleiner als der gleichzeitige Gesamtzuwachs, wenn unterdessen eine Stammzahlverminderung stattgefunden hat. Der Unterschied entspricht dem Zuwachs am Ausgeschiedenen.

6. Stärkezuwachserhebungen am stehenden Stamm mittels des Zuwachsbohrers können selbst unter den günstigsten Vorbedingungen eine einigermaßen verläßliche Ermittelung des absoluten und prozentischen laufend-periodischen Massenzuwachses nicht herbeiführen, zumal wenn — wie gewöhnlich — laufend-periodischer Höhen- und Formzuwachs nicht bekannt sind. In Verbindung mit dem Wally'schen oder Lent'schen Verfahren läßt sich aus dem Flächenzuwachsprozent des Wirklichkeitsbestands dessen Massenzuwachsprozent am ehesten nahekommen.

7. Die Vernachlässigung des in älteren Fichtenbeständen meist negativen Formzuwachses kann zu erheblichen Fehlern bei der Bestimmung des Massenzuwachses führen.

Digitized by Google

8. Auch durch die Anwendung einer geeigneten Ertragstafel kann die Aufgabe, den für die nächste Zeit erwartbaren gesamten Massenzuwachs eines regelmäßigen Bestands zu erheben, nicht immer genügend zuverlässig gelöst werden. In Anbetracht der unwägbaren und zufälligen Einflüsse, welche beim Bestandswachstum obwalten, ist es in der Regel überhaupt nicht möglich, etwas anderes als grobe Näherungswerte für den künftigen Zuwachs zu finden und zu benutzen. Deshalb muß ein tunlichst einfaches Verfahren den Vorzug verdienen. Als solches scheint bei Zuhilfenahme des wirklichen p_g die Wally'sche Methode die geeignetste. Im übrigen muß man sich mit der Verwendung der Ertragstafel abfinden. —

Mitteilungen.

Neues über die Douglasie in Europa.

Da die Douglasfichte erst im Jahre 1827 oder 1832 zum ersten Male nach Europa gebracht wurde (1792 von Archibald Menzies auf der Insel Vancouver der nordwestamerikanischen Küste entdeckt), könnten die ältesten in Europa heute vorhandenen Douglasien höchstens 100 Jahre alt sein, wären sonach — als Bestände — bereits geeignet, in waldbaulicher und besonders technologischer Hinsicht Aufschlüsse über diese Holzart zu geben, d. i. über deren Verhalten in europäischem Klima, die praktische Vergleiche teils mit ihren heimischen (europäischen) Konkurrenten, teils mit ihrem forstlichen Verhalten und Holzertrag in ihrer amerikanischen Heimat zulassen dürften. Denn praktisch kommen für letzteren Belang schließlich nicht die Urwaldverhältnisse (old growth), unter denen sie ursprünglich erwachsen ist und deren Tage gezählt sind, in Frage, sondern jene meist reinen, ebenfalls etwa 100jährigen Second-growth-Bestände, mit welchen der amerikanische „Forstmann", richtiger Lumberman (wir würden „Holzwurm" sagen, wollten wir das Wort nach mitteleuropäischen Begriffen von geregelter Forstwirtschaft bündig wiedergeben), an Stelle jener (nach erfolgtem Kahlhieb oder Waldbrand) künftig wird fürlieb nehmen müssen: aus natürlichen Verjüngungen hervorgegangene, ursprünglich gemischte Bestände, in denen die weit raschwüchsigere Douglasie die Oberhand gewonnen und allmählich nahezu alle anderen Holzarten verdrängt hat.

Obwohl nun diese Exote schon frühzeitig außer in Deutschland auch in England und Frankreich (forstlich?)[1]) angebaut wurde, dürften ihre ältesten Bestandesvorkommen, wenigstens in Deutschland, kaum das 70. oder 80. Lebensjahr überschreiten, praktisch jedoch nicht einmal das 60. Lebensjahr erreichen. Die bereits zum Vergleich herangezogenen, von denen genauere wissenschaftliche, namentlich Holzmassen-Erhebungen vorliegen, besitzen heute erst ein Alter zwischen 30 und 50 Jahren (siehe meine Besprechung „Die Douglasie in ihrer Heimat und in Mitteleuropa", Seite 412, Jahrgang 1925 dieser Zeitschrift).

Obwohl nun auch nur kleine, kaum einige Hektare umfassende Bestände für solche Erhebungen zur Ver-

[1]) Über einen eigentlich forstlichen Anbau dieser Holzart (und von Sitkafichte) in den beiden genannten ehemaligen Feindstaaten sowie in Italien und Belgien erfahre ich zum ersten Male aus dem aufschlußreichen „Almanach über nordamerikanische Forstwirtschaft" (Forestry Almanac, 1926; halbhundertjährige Ausgabe), herausgegeben vom Präsidenten der Nordamerikanischen Dendrologischen Gesellschaft, Charles Lathrop Pack, bezw. von letzterer selbst. Dieser Anbau erfolgte bald nach Beendigung des Weltkrieges, und zwar ausschließlich mit den gewaltigen Samenmengen, welche der Nordamerikanische Forstverein im Jahre 1920 u. ff. nach England, Frankreich usw. schickte, um der durch den Krieg dort entstandenen großen Holznot wenigstens für die Zukunft zu steuern. Besonders in England wurde sofort ein großzügiges Aufforstungsprogramm ausgearbeitet, welchem heute bereits über 200 Pflanz- und Saatgärten zu verdanken sind, die eine Jahresproduktion von mehr als 50 Millionen Baumpflanzen ermöglichen; 25% dieses Programms werden mit nordamerikanischen Samen bestritten. Im Jahre 1925 wurden in England tatsächlich 50 Millionen Pflänzlinge ausgesetzt, somit rund 10000 ha aufgeforstet, welche Ausmaße durch alle folgenden Jahre des Aufforstungsprogramms eingehalten werden sollen. Die Pflanzung kann infolge der günstigen klimatischen Lagen (Schottland, Irland, Wales) das ganze Jahr, selbst im Winter, geschehen. Bei Inverness und an anderen Orten des schottischen Hochlands zeigten die dort gepflanzten Sitka-, Douglasfichten und Sequojen (red wood) Jahrestriebe von 4 bis 6 Fuß Länge (!).

Auch Frankreich erhielt einige tausend Pfund dieser Baumsamen (die durch den Krieg verwüstete Waldfläche dieses Landes wird mit 1625000 Acres = 650000 ha angegeben). Die Saatgärten wurden längs der einstigen Schlachtfront angelegt. Zur Auspflanzung gelangten hier die Douglas- und Sitkafichten im Alter von 3 und 4 Jahren. Douglasien wurden bereits zwischen Vogesen und Compiègne in den höheren Lagen der dortigen Hügellandschaften (mit Sitka) eingebracht und gedeihen bisher ausgezeichnet. Zu Versuchszwecken wurde die Douglasie ferner in verschiedenen Klimalagen Frankreichs angebaut. Auch in Italien werden die aus amerikanischem Samen in Vallombrosa erzogenen Douglasien 3- und 4jährig verpflanzt, und zwar bisher in die italienischen Alpen Südtirols, an der oberen Piave, im Brentatal, am Asiago-Plateau und im Nordapennin; ebenso Sitkafichte. In Belgien sollen 5000 Acres bei Leuwen (Louvain) ausschließlich mit Douglasie aufgeforstet werden.

Digitized by Google

Verschiedene Reviere an der mittleren Moldau in Südböhmen, Budweiser Gegend, flache bis hügelige Lagen	Alter (Jahre)	Stammzahl je ha	Kreisflächensumme je ha	Mittelstamm		Stockende Holzmasse je ha
				Brusthöhe	Höhe	
			m^2	cm	m	m^3
Revier Maltsch (1)	45	615	43,542	28	25,5	558
„ Sobědraž (2)	47	503	—	30	21	390
„ „ (3)	47	289	—	38	21	320
„ „ (4)	48	642	49,960	30	18,5	336

Bonitäten: ad (1) guter Alluvialboden an der Moldau;
ad (2) u. (3) guter Boden, 3. Bonität, ehemaliger Acker;
ad (4) 3. Bonität.

fügung stehen und die aus diesen gezogenen Schlüsse noch lange zu keinem endgültigen Urteil berechtigen, sind doch fortlaufende Beobachtungen und Aufzeichnungen heute und auch weiterhin das einzige Mittel, sich darüber klar zu werden, ob diese Holzart wirklich das in sie gesetzte Vertrauen forstlich und holzhandelstechnisch (merkantil) rechtfertigt und ob daher weitere größere forstliche Anbauversuche für Mitteleuropa geraten erscheinen oder nicht.

Es dürften daher auch neuere, europäische, jedoch außerhalb Deutschlands gemachte Erhebungen von allgemeinerem Interesse sein, besonders wenn sie in bezug zu neuerdings bekanntgewordenen amerikanischen gebracht werden. So veröffentlicht der bereits in vorerwähnter Besprechung genannte G. H. Guth in der „Lesnická Práce“ einige eigene Erhebungsergebnisse, aus denen hier folgendes hervorgehoben sei.

Es handelt sich um allerdings ebenfalls nur kleine Douglasienbestände, die einzeln nicht einmal 1 ha erreichen. Die folgenden Massenangaben sollen daher nur nebenbei angeführt werden, da sie je Hektar theoretisch errechnet sind; wichtiger erscheinen die unmittelbaren Höhen- und Stärkenabmessungen (siehe obenstehende Tabelle).

Die wirklichen Holzmassen je Hektar dürften etwas geringer sein als die angegebenen, errechneten.

Guth ergänzt diese Angaben durch folgende Einzelstamm-Messungen (siehe nebenstehende Tabelle).

Im mittleren Moldaugebiet übertrifft die Douglasie die Fichte — nach Guth — auch auf besseren Standorten; ihr Gedeihen ist selbst auf schlechten, seichten, felsigen, südöstlichen Böden und Lagen gut. Dagegen zeigen die Stämme aller gemessenen Douglasien, namentlich der einzeln in Fichtenbeständen eingemischten, auffallende Abholzigkeit, und Guth gibt die mittlere Formzahl 40- bis 50jähriger und etwa 24 m hoher Bäume mit (schätzungsweise) 0,39 bis 0,35 an, während einige vollholzig erwachsene (besonders rasch erwachsene) nach erfolgter Fällung 0,4 bis 0,42 ergaben (Höhe 28,5 m und 32 m, Alter 45 Jahre). Zum beiläufigen Vergleich mit vorstehenden Ergebnissen führt Guth einige Tabellen aus „The growth and yield of Douglas Fir on various sites in Western Washington and Oregon“ von E. J. Hauzlik, 1912 („Wachstum und Ertrag der Douglastanne verschiedener Lagen [Bonitäten] im

Revier	Alter (Jahre)	Brusthöhenstärke cm	Höhe m	Anmerkungen
Květov	42	30	22	Jahrringbreite durchschnittlich 4 mm, mindeste 2 mm, größte 8 bis 9 mm (an Randstämmen). Auf guten Standorten ergab die Douglasie im 40. Lebensjahre nahezu die gleiche Holzmasse wie 80- bis 100jährige Fichten auf für diese nicht geeigneten Standorten (in niederen, ebenen Lagen).
		44	23	
		28	24	
		44	24	
		35	25	
		38	24	
		28	25	
		36	22	
„	42	42	24	
		36	23	
		36	24	
Maltsch	45	52	28	
		47	29	
		57	30	
Dilik (Park)	etwa 22	24	14,5	Maximaler jährlicher Höhenzuwachs = 60, 70, 93 und 98 cm.
		25	15	
	40	41	25	
		35	25	

Digitized by Google

westlichen Washington und Oregon") an, die hier Platz finden mögen, da sie zu zeigen scheinen, daß die durchschnittlichen Holzmassen-Erträge dieser Holzart in ihrer amerikanischen Heimat (wohlgemerkt: second growth!) im entsprechenden Alter von den bis nun in Mitteleuropa erhobenen (siehe meine zitierte Besprechung) kaum wesentlich verschieden sind.

Hauzlik-Guth gibt die Erträge gleichaltriger, undurchforsteter Douglasbestände von nachfolgenden Ausmaßen im westlichen Teil der beiden genannten Staaten wie folgt an (für den Durchschnittsstamm jeder Altersklasse):

Tab. I. Gute Bodenbonität (entspricht unserer I. und II.).

(Ergebnis von 295 Versuchsflächen mit insgesamt 219,7 Acres [= rund 88 ha].)

Alter (Jahre)	Stammzahl	Stammgrundflächensumme, m²	Brusthöhendurchmesser	Höhe	Derbholzmasse je ha
	je 1 ha		cm	m	m³
20	2300	28,405	12,5	11	146,70
30	1543	37,132	17,25	18,5	279,6
40	948	43,551	24	25,4	471,7
50	679	49,510	30	31	533,8
60	543	55,241	35,5	35,6	742,6
70	470	61,400	40,3	39,3	873,4
80	422	67,38	44,3	42,3	992,2
90	375	72,63	49	44,9	1111,0
100	335	77,21	54,3	47,4	1229,8

Tab. II. Mittlere Bodenbonität (entspricht unserer III.)

(Ergebnis von 176 Versuchsflächen von insgesamt 126,5 Acres [= 50,7 ha].)

Alter Jahre	Stammzahl	Stammgrundflächensumme, m²	Brusthöhendurchmesser	Höhe	Derbholzmasse je ha
	je 1 ha		cm	m	m³
20	2321	21,476	10,75	9,40	120,9
30	1543	30,720	15,75	16,60	225,75
40	1049	37,362	21,00	23,30	378,45
50	770	43,551	26,50	27,50	515,00
60	617	48,823	31,25	30,50	618,60
70	550	53,84	34,75	32,90	698,76
80	518	58,65	37,50	34,35	779,12
90	501	63,24	39,50	36,56	855,98
100	488	66,90	41,00	38,40	936,33

Die Standortsbonitätsbestimmung erfolgte nach der jeweiligen Bestandesbonität. Die Hauzlik'schen Originalziffern sind in nordamerikanischen Maßen angegeben und wurden von Guth in metrisches Maß umgerechnet, wozu letzterer bemerkt, daß die Amerikaner gewöhnlich verschiedene Maßeinheiten für Starkholz, das auf die Säge kommt, bezw. für Sägeschnittware (Boardfeet)und für schwächeres Stamm- und Astholz (Kubikfuß) anwenden, und daß sich die einheitliche Verwendung von Kubikfuß nur in wissenschaftlichen Werken findet. Da das Boardfuß-Maß sich aber immer nur auf die reine Holzmasse bereits bearbeiteten Holzes (Schnittware usw.) bezieht und ein offiziell anerkannter Koeffizient für den Holzabfall (Manipulationsverlust) nicht besteht, bleibt die Umrechnung von Boardfuß auf Kubikfuß und Kubikmeter fast stets unsicher und ungenau; in der Praxis können beiläufig 6 Boardfuß (theoretisch 12!) einem Kubikfuß gleichgehalten werden.

Tab. III. Schlechte Bodenbonität (entspricht unserer IV. und V.).

(Ergebnis von 127 Versuchsflächen von insgesamt 100 Acres [= 40 ha].)

Alter (Jahre)	Stammzahl	Stammgrundflächensumme, m²	Brusthöhendurchmesser	Höhe	Derbholzmasse je ha
	je 1 ha		cm	m	m³
20	—	18,221	—	—	93,60
30	4026	24,984	8,75	13,40	174,75
40	1914	30,715	14,00	17,97	293,58
50	1272	35,987	18,75	21,30	394,95
60	894	40,800	23,75	24,07	468,33
70	706	44,910	27,75	26,20	534,55
80	624	48,34	31,00	28,18	598,84
90	587	51.55	33,00	30,16	662.75
100	575	54,30	34,00	31,99	723,24

Diese Tabellen beziehen sich auf reine oder fast reine Douglasienbestände, während die vorhin betrachteten südböhmischen Bestände die Douglasie größtenteils nur beigemischt oder vereinzelt enthalten.

Guth führt daher zwecks besseren Vergleichs noch eine Durchschnittstabelle von T. T. Munger für die gleichen amerikanischen Gegenden an, wonach sich aus 1807 Stammanalysen (für Stärkemessungen) bezw. aus 1648 solchen (für Höhenmessungen) folgendes Bild ergibt:

Alter der Stämme (Jahre)	Durchschnittliche Brusthöhenstärke cm	Höhe m
10	3,7	3,96
20	14,5	11,80
30	24,0	19,34
40	30,7	26,50
50	37,5	31,23

Digitized by Google

Alter der Stämme (Jahre)	Durchschnittliche Brusthöhenstärke cm	Höhe m
60	43,20	35,04
70	48,75	38,08
80	53,00	41,13
90	56,75	44,05
100	60,25	46,92

Über die Standortsansprüche der Douglasie will sich Guth noch nicht abschließend äußern. Vorläufig könne er nur sagen, daß sie zwar wenig wählerisch ist, aber doch nicht alle Böden verträgt, so keine allzu bindigen (lehmigen) oder nassen (sumpfigen); auch sandiger Boden scheine ihr nicht zu behagen. Sie sei eine ausgesprochene Schattenholzart, vertrage besonders viel Seitenschatten, stehe hierin jedoch unserer Tanne nach. Während sie in ihrer Heimat oft und reichlich fruktifiziert, fände sich in südböhmischen Douglasienrevieren nur wenig Anflug ein und dieser nur gelegentlich. Zapfen trage sie allerdings schon vom 30. Lebensjahre an (in Nordamerika schon vom 7. bis 10.!)[2]). Der Frost schade ihr sowohl als Frühwie Spätfrost, doch scheint sie ihr späteres Austreiben in unserem Klima gegen letzteren zu schützen.

Was ihre Feinde betrifft, so sieht sich Guth auf Grund seiner neueren südböhmischen Beobachtungen veranlaßt, die von ihm früher (siehe die zitierte Besprechung) behauptete Immunität der Douglasie gegen Reh- und Hochwildverbiß nunmehr in Abrede zu stellen, seine Ansicht jedoch, daß keine ihr schädlich werdenden Insekten bekannt geworden seien, aufrechtzuhalten. Jene Wildschäden seien sogar von sehr ernster Bedeutung, wozu noch das Abschlagen junger Bäumchen bzw. Abreiben der jungen, glatten Rinde seitens des Rehbockes komme, indem dieser das Stämmchen unten zwischen zwei Internodien zwischen seine Stangen nehme und mit einem Ruck die Rinde ringsum abschürfe, sodaß das Gipfelstück absterbe. Ohne eine gute Verzäunung könne eine Douglasienkultur in einem stärker besetzten Rehwildrevier nicht aufkommen. Ist eine solche (nach 8 bis 10 Jahren) dem Rehverbiß und Verfegen glücklich entronnen, so drohe ihr noch die Gefahr des Schälens durch Hochwild, und zwar bis ins Stangenalter hinein, solange sich nämlich ihre Rinde nicht zur Borke verdickt hat (im Alter von 20 bis 25 Jahren). Gegenüber der Fichte besitze die Douglasie jedoch den Vorteil, daß die Schälwunden viel rascher und gründlicher verheilen (überwallen), und daß sie viel rascher in die Höhe wächst. (So sei eine ein Drittel des Stammumfanges umfassende Schälstelle an einer 20jährigen Douglasie im Laufe von 6 Jahren verwachsen, und an einem 45jährigen Douglasienstamm sei äußerlich nichts zu bemerken gewesen, während die an daneben befindlichen Fichten verursachten Schälwunden nicht mehr verheilten.)

Von nutzbringender Verwendung der Douglasie führt Guth auf Grund der bisherigen Erfahrung folgende Möglichkeiten an:

Abgabe von Schulpflanzen für Schmuckzwecke (Parkanlagen); als Weihnachtsbäume (im Alter von 5—10 Jahren); später vielleicht auch als Zaunstangen (im 10.—12. Lebensjahre), Floßholz (10—15 Jahre); Rasen und sonstiges Rundholz (20—30 Jahre); während 40- bis 50jährige Stämme bereits normales Bloch- (Block-) Holz mit breitem rötlichen Kern (etwa drei Viertel des Stammdurchmessers) liefern.

Nicht zu vergessen sei endlich der wunderbare, angenehme Geruch, den das Holz bei der Fällung von sich gebe und noch lange danach verbreite.

Forstrat Ing. J. Podhorsky.

[2]) Die vom Verfasser dieser Besprechung im Jahre 1925 in Zapfen normaler Größe von bei Zell am See (800 m Seehöhe) stehenden, etwa 20jährigen (grünen) Douglasien untersuchten Samen waren sämtlich taub. — Freistädige, bis zehnjährige Douglasien gingen dort durch Spätfrost zugrunde (in 650 m Seehöhe).

Über den derzeitigen Stand der Reform der österreichischen Bundesforste.

Vom „Verband der Ingenieure im österreichischen Bundesforstdienst" (gez. Ing. Pinsker, Obmann) ging uns folgende Mitteilung zu:

Die Generaldirektion der Ö. B. F. hat einen Bericht über den derzeitigen Stand der Reform der Ö. B. F. herausgegeben und sich hierin auf „fachlich jetzt wohl nur mehr eine fast ungeteilte Meinung" der Fachkreise berufen. Dies fordert die Fachkreise zu einer Stellungnahme heraus.

Die Generaldirektion verweist eingangs auf die enormen Reibungen, Hemmungen und Vorurteile, womit wie bei jeder grundlegenden Idee zu kämpfen war, übersieht hierbei die Fachurteile, die nicht immer Vorurteile sein müssen, und weist auf den Streit hin, der über die Zweckmäßigkeit der Auflösung der Forst- und Domänendirektionen „unter den Forstfachleuten zwei Jahre hindurch erbittert getobt hat".

Der erbitterte Streit ging nicht um die Auflösung der Forstdirektionen, sondern um die neue grund-

Digitized by Google

legende Idee der Umwandlung der Ö. B. F. in die „Firma Ö. B. F." und zwar nicht nur unter den Forstfachleuten, sondern in der ganzen Bevölkerung und im Parlamente, und hat mit dem Falle der Firma geendet. Über die innere Organisation der Bundesforstverwaltung hat unter den Forstfachleuten der Streit nicht „getobt", sie haben diese Frage vom Standpunkte der Zweckmäßigkeit behandelt und überwiegend der Anschauung Ausdruck gegeben, daß für die österr. Bundesforstverwaltung die Dezentralisation des Forstbetriebes zweckmäßiger sei als die tendierte Zentralisation in Wien, und von seiten der Bundesforstleute wurde darauf hingewiesen, daß die Schaffung von dislozierten Inspektionsbeamten (Oberforstmeister) eine Idee sei, die nicht neu und von der deutschen Forstwirtschaft bereits vor einem halben Jahrhundert als unzweckmäßig aufgegeben worden sei. Von grundsätzlicher Bedeutung war die Organisationsfrage nach dem Falle der Firma nicht mehr, da vorauszusehen war, daß sich organisatorische Fehler als solche herausstellen, allerdings den Betrieb mit empfindlichen Störungen und den Bund mit nutzlosen Kosten belasten.

Eine Kompetenzerweiterung für die Wirtschaftsführer ist faktisch nicht eingetreten, die Kanzleiarbeit hat nur andere Formen angenommen, ist eher mehr als weniger geworden; der eingeschlagene Weg der Reform findet bei dem größten Teile der Wirtschaftsführer keine Billigung.

Wie sich die Zentralisation des Verkaufsdienstes praktisch auswirkt, werden die Wirtschaftsführer beurteilen können. Jedenfalls steht aber die Auswirkung dieser Zentralisation nach ihrer guten und schlechten Seite hin erst in ihren Anfängen.

Die Frage der forstlichen Buchhaltung und Bilanzierung ist derzeit noch offen, wird im deutschen Forstvereine eifrig studiert, ist aber durchaus noch nicht zugunsten der kaufmännischen Buchhaltung und Bilanzierung gelöst.

Den einstigen Rechnungsdepartements von rund 50 Mann, dessen Personalstand auch von seiten der Bundesforstleute als zu groß bezeichnet wurde, wird die jetzige Buchhaltung mit 18 Mann gegenübergestellt. Allerdings oblagen den einstigen Rechnungsdepartements nebst der Buchhaltung noch andere Agenden, die gegenwärtig sich teils auf die Buchhaltung, die Verkaufsabteilung, die finanzielle Abteilung und die Abteilung für Statistik und Kalkulation verteilen, teils wie der Rechnungskontroll- und periodische Skontrierungsdienst gegenwärtig noch fehlen, jedoch nicht ganz zu entbehren sind, wenn nicht bedenkliche Erscheinungen zutage treten sollen.

Wie sehen die im Berichte behaupteten Ersparungen durch Auflassung der Mittelstelle im schonungslosen Lichte der Zahlen aus?

Laut Rechnungsabschluß 1925 ist der Aufwand für Aktive der bestandenen Forstdirektionen samt bestandener Zentralleitung mit . . . . . 720090 S
der Sachaufwand für diese Stellen mit 328974 S
zusammen mit 1049064 S
ausgewiesen.

Im Bundesvoranschlag 1927 sind für die Generaldirektion ein Aufwand für Aktive . . . 1071000 S
ein Sachaufwand von . . . . . 400000 S
zusammen 1471000 S
angesetzt.

Nach Berücksichtigung der seither eingetretenen, die Reform nicht belastenden Gehaltserhöhung von 12½% hat sohin die Reform auf dem eingeschlagenen Wege die Kosten der Betriebsleitung um 29% erhöht und nebstbei den Bund mit den Pensionen der Abgebauten belastet, die sichere Hoffnung der Wirtschaftsführer auf ständige Kanzleikräfte und zureichende Dienstaufwands-Entschädigungen jedoch noch nicht erfüllt.

Gegen die unter dem Schlagworte „Forstamtssystem" beabsichtigte Zusammenlegung von Wirtschaftseinheiten, die im österr. Bundesforstdienst nicht zu rechtfertigen ist, hat der Verband der Ingenieure des österr. Bundesforstverwaltungsdienstes Einsprache erhoben.

Der ziffernmäßige Rechnungsabschluß des Jahres 1925, des Sterbejahres der bestandenen Organisation, schloß mit einem kassamäßigen Überschuß von 710268 S ab, der Bericht der Generaldirektion schließt das Jahr 1926 in der neuen Organisation mit einem kassamäßigen Abgang von 2450000 S ab.

Den mit „wenn es gelungen wäre . . ." begründeten Überschuß von 5850000 S wird die Bilanz zu erweisen haben.

Der Betrieb der Bundesforstverwaltung greift von einem Kalenderjahre in das andere über; in den Alpenforsten mit Sommerfällung und Winterlieferung wird von den Kaufschillingen des Erzeugungsjahres stets nur ein kleiner Teil in diesem, der größte Teil im nächsten Jahre bezahlt. Die Preissenkung des Jahres 1926 wird daher in diesen Alpenforsten der Hauptsache nach erst im Jahre 1927 zur Auswirkung kommen.

Die Begründung dieses kassamäßigen Abganges ist aber die so lange schmerzlich vermißte Bestätigung der von den Bundesforstleuten stets behaupteten Tat-

Digitized by Google

sache, daß auf den finanziellen Erfolg oder Mißerfolg der Bundesforste die Organisationsform nicht ausschlaggebend sei, sondern Verhältnisse, die außerhalb des Einflusses der Bundesforstverwaltung liegen und die gesamte österr. Forstwirtschaft berühren, und daß es gefährlich sei, unter diesen Umständen den finanziellen Erfolg eines Zweiges der Staatswirtschaft auf Kosten des Wohles dieses Zweiges und des Gesamtwohles in Anlehnung an die Devise: nach uns die Sintflut, erzwingen zu wollen.

Der Bericht der Generaldirektion ist nicht geeignet, zu dem eingeschlagenen Wege der Reform Vertrauen einzuflößen.

Salzburg, 2. März 1927.

Literarische Berichte.

Forstschutz. Von Heß-Beck. Fünfte Auflage. Erster Band: Schutz gegen Tiere. Unter Mitwirkung von Professor Dr. Max Dingler und Professor Dr. Georg Funk herausgegeben von Dr. oec. publ. et phil. Wilhelm Borgmann, o. ö. Professor der Forstwissenschaft an der Universität Gießen. Verlag von J. Neumann, Neudamm 1927. Erscheint in Lieferungen zu je 6 Bogen zum Preis von 4 RM. Preis des ersten Bandes: 25 RM.

Der Forstschutz von Heß war ein grundlegendes, über die Grenzen Deutschlands allgemein als solches anerkanntes Werk. Beck hatte es verstanden, die vierte Auflage auf der gleichen Höhe zu erhalten und sie dem Fortschritt der Zeit anzupassen. Nunmehr hat es Borgmann übernommen, die fünfte Auflage gemeinsam mit dem Zoologen Dingler und dem Botaniker Funk zu bearbeiten. Angesichts der immer fortschreitenden Spezialisierung unserer Wissenschaft war eine solche Arbeitsteilung unerläßlich. Die Einteilung des Werkes blieb die gleiche, wie sie Beck bei der vierten Auflage getroffen. Der erste, den Schutz gegen Tiere behandelnde Teil wurde von Dingler bearbeitet. Eine Würdigung des ganzen Werks wird nach vollendetem Eescheinen an dieser Stelle erfolgen. Ich beschränke mich daher jetzt auf einige Anmerkungen zur ersten Lieferung. Nach einer kurzen Einleitung über Begriff, geschichtliche Entwicklung, Einteilung und Literatur des Forstschutzes behandelt sie den Schutz gegen Haustiere und nicht jagdbare Nagetiere. Die Darstellung weicht nur wenig von der in der vierten Auflage ab, bringt aber alle wesentlichen Beobachtungen und neuen Verfahren, die inzwischen bekannt geworden sind. Kleine Ausstellungen, die bei einer nächsten Auflage zu berücksichtigen wären, sind: Die Verhältnisse im Schwarzwald oder Odenwald zeigen, daß die Angabe von Seibt, die Buche werde auf Buntsandstein am wenigsten geschält, nicht allgemeingültig ist. Noch mehr als „junge" Tannen sind alte starkbekronte Tannen und Buchen zur Fütterung des Wildes geeignet und daher zu fällen. Bei den Drahtzäunen hätte auch das neue Verfahren von Bremer Erwähnung verdient. Von den Abbildungen wurden mehrere durch neue ersetzt; meiner Meinung nach nicht immer zum Vorteil des Buches. Wenn man zum Beispiel die jetzige Abbildung 8 mit der früheren 10 vergleicht, wird man unbedingt der letzteren den Vorzug der größeren Deutlichkeit einräumen müssen. Da das auch noch für die späteren Lieferungen von praktischer Bedeutung sein kann, möchte ich gleich hier warnen vor einer zu weit gehenden Bevorzugung der Photographie vor der Handzeichnung. Diese gibt in sehr vielen Fällen ein klareres und lehrreicheres Bild als jene, da sie sich auf das beschränken kann, worauf es ankommt, was wirklich kennzeichnend ist. Auch gute Photographien werden durch die Übertragung mit Rastern nur zu oft unklar. Auch der weitere Wunsch sei gestattet, es möchten die folgenden Lieferungen geheftet erscheinen. Jetzt fehlt jede Heftung, sodaß der Bezieher, der das Werk sofort benutzen will, genötigt ist, die Lieferung in einzelne fliegende Blätter aufzulösen, was für deren Erhaltung sehr ungünstig ist. Im übrigen sei die gute Ausstattung in Papier und Druck ausdrücklich anerkannt. Nach dem Eindruck dieser ersten Lieferung glaube ich, das Werk jetzt schon bestens empfehlen zu dürfen. Hausrath.

Vorträge über die Waldwirtschaft und Forstwissenschaft in Finnland. Gehalten auf der Exkursionsreise der estnischen Forstmänner nach Finnland am 26. bis 30. Juni 1925. Helsinki 1925.

Eine Reihe wertvoller Vorträge, die geeignet sind, zur Kenntnis der finnischen Forstwirtschaft wesentlich beizutragen. Verschiedene dieser Vorträge wurden von dem Chef der finnischen Staatsforstverwaltung, Herrn A. K. Cajander, selbst gehalten; zwei Vorträge, die der Herren Pekkala und Saari, konnten zwar auf der Reise der estnischen Forstmänner nicht gehalten werden, aber sie gehören dazu und wurden deshalb auch in diese Sammlung aufgenommen. Der Vortrag von Saari wurde übrigens später, im Sommer 1925, auf einer von der Universität Greifswald aus veranstalteten Exkursion gehalten.

Digitized by Google

Folgende Vorträge sind in dem 132 Seiten starken Heft abgedruckt:

A. K. Cajander: Die Organisation der Forstverwaltung Finnlands.

T. W. Paavonen: Die Tätigkeit des Forstvereins „Tapio".

O. Heikinheimo: Die Gründung der forstwissenschaftlichen Versuchsanstalt Finnlands und ihre Tätigkeit.

J. Ilvessalo: Die Waldvorräte Finnlands auf Grund der Taxierung aller Wälder des Reiches.

A. K. Cajander: Zur Bedeutung der forstlichen Exkursionen (Begrüßungsrede).

A. K. Cajander: Die Verteilung des fruchtbaren Bodens in Finnland.

A. K. Cajander: Die Kultur ausländischer Holzarten in Finnland.

L. J. Lakari: Über Naturschutz.

L. Ilvessalo: Der forstliche Unterricht in Finnland.

E. K. Koskenmaa: Die Triftstraßenanlagen der Staatsforstverwaltung.

A. K. Cajander: Die Hiebe in den Staatswäldern Finnlands in waldbaulicher Hinsicht.

A. K. Cajander: Die Entwässerung der Moore der finnischen Staatswaldungen.

A. K. Cajander: Die Geschäftstätigkeit der Staatsforstverwaltung Finnlands.

M. Pekkala: Die Kolonisation der finnischen Staatswälder.

L. J. Lakari: Die Betriebseinrichtung der Staatswälder Finnlands.

A. K. Cajander: Die forstwissenschaftliche Forschungsarbeit in Finnland.

E. A. Saari: Über die Waldbesitzverhältnisse in Finnland.

A. K. Cajander: Abschiedsworte. We.

Die Hauptprobleme der Biologie. Von Dr. Bernhard Dürken, ord. Professor der Entwicklungsmechanik an der Universität Breslau Mit 25 Abbildungen im Text. 3., durchgearbeitete Auflage. 287 S. Verlag Josef Kösel & Friedrich Pustet, K.-G., München (ohne Jahreszahl). 4 RM.

Auch der Forstmann und Jäger dürfte mitunter das Bedürfnis empfinden, sich über diese oder jene Frage der allgemeinen Biologie zu orientieren. Dazu wird ihm das vorliegende Büchlein gute Dienste leisten. Im Gegensatz zu so manchen literarischen Erzeugnissen der Neuzeit über denselben Gegenstand ist es von einem Fachmann geschrieben, der sein Gebiet beherrscht und auch die Gabe besitzt, selbst schwierigere Probleme klar und allgemeinverständlich darzustellen. Ein weiterer Vorzug besteht darin, daß auch die Methoden besprochen werden, mit denen die Forschung ihre Ergebnisse erzielt. Der Stoff ist sehr reich und vielseitig. Behandelt werden: die Aufgaben der biologischen Forschung, Arbeitsmethoden und Hilfsmittel, Systematik, Verbreitung der Lebewesen, die Paläontologie, die Formelemente, die Zelle, die Lebensäußerungen, der Formwechsel mit Fortpflanzung, Entwicklungsmechanik, Vererbung, Darwinismus und Deszendenztheorie usw. Angenehm berührt überall das Streben nach möglichster Objektivität und der auf feuilletonistische Würze verzichtende Ernst der Darstellung. Die Abbildungen sind einfach gehalten, dürften aber ihrem Zwecke entsprechen.

R. Lauterborn (Freiburg i. Br.).

Bericht über die XXXIII. Versammlung des Württembergischen Forstvereins zu Freudenstadt vom 14. bis 17. Juni 1926. Druck von H. Laupp jun., Tübingen. 164 Seiten.

Der Württembergische Forstverein blickte im Vorjahre auf ein 50jähriges Bestehen zurück. Im Jahre 1876 hatten sich die schon viele Jahre bestehenden losen Vereinigungen der württembergischen Forstleute unter Führung von Oberforstrat Dr. v. Nördlinger zu einem Verein zusammengeschlossen, der sich „die Hebung des vaterländischen Forstwesens durch Mitteilung von Wahrnehmungen und Erfahrungen in öffentlichen Versammlungen zur Aufgabe stellte". Diese Aufgabe hat der Verein in reichem Maße erfüllt.

Die Vorträge am 16. Juni behandelten folgende Gegenstände:

1. „Freiheit und Unfreiheit im waldbaulichen Planen und Handeln." Berichterstatter: Oberforstrat Dr. Dieterich, Stuttgart.
2. „Die wirtschaftlichen und waldbaulichen Verhältnisse im Stadtwald Freudenstadt, deren Eigenart und Auswirkung." Berichterstatter: Forstmeister Grammel, Freudenstadt.
3. „Die Entwicklung der Wirtschaftsgrundsätze im Weilerwald." Berichterst.: Forstmeister Maurer, Pfalzgrafenweiler.

Am 14. Juni fand nachmittags ein kurzer Waldbegang durch den Stadtwald von Freudenstadt statt, und der 15. Juni war als Hauptausflugstag der Besichtigung der Staatswaldungen der Forstbezirke Freudenstadt (Hirschkopf) und Pfalzgrafenweiler gewidmet. Am 17. Juni fanden noch zwei Nachausflüge statt, der eine in den württembergischen Forstbezirk

Digitized by Google

Obertal zur Besichtigung der dortigen „Kulturarbeiten auf dem mittleren Buntsandstein", der andere — nicht rein forstlicher Art! — in benachbarte Teile des badischen Schwarzwalds (Kniebis, Griesbach, Peterstal, Oppenau, Waldulm, Allerheiligen, Ruhestein, Wildsee usw.).

Zum Schlusse enthält der Bericht eine Zusammenstellung der Berichterstatter und Verhandlungsgegenstände auf sämtlichen Versammlungen des Vereins und das Mitgliederverzeichnis nach dem Stande vom 1. September 1926 mit 381 ordentlichen Mitgliedern.

We.

Bericht über die 64. Versammlung des Sächsischen Forstvereins, gehalten zu Adorf i. Vogtl. am 20. bis 23. Juni 1926. 110 Seiten.

Die Verhandlungen fanden am 21. Juni statt, und im Anschlusse daran erfolgte ein Ausflug nach Bad Elster. Der Hauptausflug vom 22. Juni war dem Adorfer Revier und der Nachausflug vom 23. Juni dem Revier Tannenhaus gewidmet; darüber liegen besondere Berichte vor.

Verhandelt wurde über folgende Gegenstände:

1. Wie können wir unsere Erfahrungen nutzbar machen? Berichterstatter: Forstmeister Täger, Olbernhau.
2. Die Verwendung von Maschinen bei der forstlichen Bodenkultur. Berichterstatter: Forstmeister Heinze, Hubertusburg.
3. Beiträge zur Erhaltung und Förderung der Forellenfischerei in unseren Wildgewässern. Berichterstatter: Forstmeister Schönfelder, Frauenstein.
4. Forstliche Mitteilungen:
   Lebensweise der Bisamratte. Berichterstatter: Forstmeister Döring, Trünzig.

We.

Statistische Nachweisungen der badischen Forstverwaltung für die Jahre 1919—1923 (zusammengefaßt) und 1924. XXXIX. Jahrgang. Karlsruhe 1926, Buchdruckerei Ferd. Thiergarten (Bad. Presse).

Ein sehr reichhaltiges Zahlenmaterial ist in dem 343 Seiten umfassenden Hefte niedergelegt, getrennt für die Jahre 1919—1923 (S. 5—276) und 1924 (S. 277—342). Nur einiges kann hier herausgegriffen werden.

Infolge der Nachkriegsverhältnisse mußte die badische Forststatistik gegenüber den bis zum Jahre 1918 erschienenen Heften eine wesentliche Kürzung erfahren. Die in den Jahren 1919—1923 immer weiter fortschreitende Geldentwertung nahm den Nachweisungen von Geldbeträgen jeden Vergleichswert, und deshalb wurde nur noch eine Statistik der Materialerträge geführt. Bei der Geschäftsüberhäufung der Übergangszeit mußte ferner die Führung einiger anderer weniger wichtiger Nachweisungen zurückgestellt werden.

Die Gesamtwaldfläche Badens hat in den sechs Jahren 1919—1924 eine Abnahme von 108,10 ha (0,02 v. H.) erfahren und betrug am 1. April 1925: 589 010 ha. Das entspricht einem Bewaldungsprozent von 39,1.

Nach dem Besitzstande verteilte sich die Waldfläche am 1. April 1925 wie folgt:

1. Staat:	a)	96255 ha	= 16,3%
	b) dem ehem. Großherzog zum Nießbrauch überlassen	3615 „	= 0,7%
2. Gemeinden		261007 „	= 44,3%
3. Körperschaften		19992 „	= 3,4%
4. Standes- u. Grundherren .		62042 „	= 10,5%
5. Sonstige Private		146099 „	= 24,8%

Ausgestockt wurden in den Jahren 1919—1923 insgesamt 2059 ha, neuaufgeforstet 754 ha, also mehr ausgestockt 1305 ha. Im Jahre 1924 erfolgte aber wieder ein Mehr an Neuaufforstungen gegenüber den Ausstockungen von 108 ha. — Nach Besitzkategorien entfallen im Zeitraume 1919—1924 auf:

	Waldausstockungen	Waldneuanlagen
Staat	52,8%	0,3%
Gemeinden	30,7%	21,8%
Körperschaften	4,0%	1,3%
Standes- u. Grundherren	2,2%	10,0%
Sonstige Private	10,3%	66,6%

Die Jahre vor dem Kriege (1878—1914) zeigten in den Staatswaldungen ein stetiges Ansteigen der auf 1 ha genutzten Holzmasse. Während des Krieges erlitt diese Entwicklung eine Unterbrechung; die Nutzungen sanken unter den normalen Hiebssatz, weil nur der notwendigste Holzbedarf (vor allem Brennholz und Heeresbedarf) gedeckt werden konnte. Die Jahre 1919—1924 weisen dagegen wieder eine Steigerung der Nutzungen auf. Im Jahre 1919 wurden eingeschlagen 11,25 fm, 1920 — 10,00 fm, 1921 — 7,78 fm, 1922 — 5,79 fm, 1923 — 8,22 fm, im Durchschnitt dieser 5 Jahre 8,61 fm und im Jahre 1924 — 7,72 fm Gesamtholzmasse je Hektar. Der Anteil der Vornutzungen ist von 28,3% der Gesamtnutzung im Jahre 1913 auf 40,2% im Jahre 1924 gestiegen.

Das Nutzholzprozent der Gesamtholzmasse betrug im Durchschnitt der 5 Jahre 1919—1924: 43,9,

Digitized by Google

im Jahre 1924: 46,3. 1913 betrug es 46,4% und 1914 — 46,0%.

Bei den Gemeinde- und Körperschaftswaldungen zeigen sich die gleichen Erscheinungen.

In der Nachweisung über den Anfall an Nadelstammholz in den Staatswaldungen ist beim Tannen- und Fichtenstammholz die starke Abnahme des Anteils der Abschnitte von 19—23, i. D. 21% in den Jahren 1907—1914 auf 15—17, i. D. 16% in den Jahren 1919—1924 bemerkenswert.

Im Materialertrag der Forstnebennutzungen im Staatswald zeigen sich bis zum Jahre 1923 im Vergleich mit den Kriegs- und Vorkriegsjahren keine besonders auffallenden Schwankungen. Dagegen machen sich im Jahre 1924 bei der Streunutzung, deren Hauptgebiet nach wie vor das untere Rheintal ist, die Maßnahmen zur Einschränkung dieser Nutzung (Aufklärung, Toribeschaffung usw.) bereits deutlich bemerkbar. Die berechte Fläche ist von 2286 ha im Jahre 1923 auf 903 ha im Jahre 1924 gesunken. We.

Aus Heimat und Welt.

„Ach, Roselies, so viel Kaffee darf ich ja eigentlich gar nicht trinken, aber dies Getränk ist nun einmal meine schwache Seite, und wenn es obendrein von so lieber Seite geboten wird, kann ich nicht widerstehen ...! Und diesen Kuchen! Hast du ihn gebacken?" Als sie bejahend Antwort gab, meinte er: „Da dachte ich, mein Hausgeist, die Ida, wäre auf diesem Gebiete unerreicht, nun sehe ich, daß du ihr um nichts nachstehst. Mir ist um deine Schlankheit bange, Peter, die wirst du bald einbüßen, wenn Roselies nun so gute Küche führt." Nach dieser Probe kennt sich der Leser über den Roman „Roselies" von Emmy Both-Martin im Iserverlag Dresler & Co., Friedeberg (Queis) — Leipzig — Reichenberg (Böhmen), aus: gemütvoller Familienblattroman. Brauche ich zu sagen, daß sie zum Schlusse sich „kriegen" und daß der böse Mädchenjäger und Wilderer totgeschossen wird?

Von Arthur Schubart habe ich hier schon oft gesprochen. Sein neuester Band (Koko. Geschichten aus Heimat und Fremde. 1.—3. Auflage. Stuttgart, Adolf Bonz & Co. In Leinen geb. 5 RM.) bietet Veranlassung, Schubart ein ernstes Wort zuzurufen. Er ist — leider! — auf dem Wege, ein gehaltloser Vielschreiber zu werden. Schubart ist keine tiefe Natur. Er trägt seine Stoffe nicht aus. Er bleibt immer auf der Oberfläche. Trotzdem sind ihm — er hat Humor, ist liebenswürdig und formgewandt — recht nette Sachen gelungen. An seinem neuesten Buch aber ist wirklich nicht viel dran. Die Hälfte der Skizzen etwa (z. B. „Koko", „Marco Polo", „Eine Liebesprobe", „Die Parmaveilchen") kann man nur als seichtes Geschreibsel bezeichnen. „Wilms Weihnachten" ist nicht besser als alle die Hunderte von Geschichten, die um Weihnachten die Lokalblätter füllen. „Im Wartezimmer" ist ganz verfehlt. Wenn die Krankenschwester „von Leyden" dem französischen Obersten, der um das Schicksal seiner soeben operierten Tochter bangt, bedeutet: „In meinen Kreisen pflegt sich ein Herr erst vorzustellen", so erzielt S. keineswegs die beabsichtigte Wirkung. Wir finden die Schwester albern. Die Art, wie sie einen Vater quält, zeigt denselben Sadismus, den der Oberst im Kriege gegen deutsche Verwundete gezeigt hat. Solche Geschichten bleiben besser ungeschrieben. Einige Skizzen („Ein Nachmittagsbesuch", „Das Smaragdarmband", „Am Spieltisch") sind nicht ohne Geist erfunden. Sie vermögen den Gesamteindruck nicht zu ändern: ohne Nötigung hingeplaudertes Feuilleton mittlerer Art und Güte.

Oskar Sonnlechner (Grüne Tage — grüne Nächte. Erzählungen I in Reclams Universalbibliothek Nr. 6651—2. Preis geh. 80 Pf.) erzählt zwei größere Jagdgeschichten schmissig und humorvoll, die zu den besseren ihres Genres gehören und Freunden leichter Lektüre empfohlen werden dürfen.

Konrad Eilers (Hermann Löns als Charakter. Adolf Sponholz Verlag G. m. b. H. in Hannover. Preis kart. 3.60 RM.) legt als „Beitrag zur Charakterologie des Künstlers" dieses, aus seiner Doktordissertation erwachsene Buch vor. Es ist aller Achtung wert, daß der Mitte der fünfziger Jahre stehende, in Jägerkreisen sehr bekannte Verfasser sich noch zur Promotion gemeldet hat. Man merkt den Stolz des jungen Doktors, wenn er von Methode, Quellen und Lehrern spricht. In Wahrheit will mir diese „moderne charakterologische" Arbeit gar nicht allzu neuartig erscheinen. Eilers schildert Löns' „Jugend und Herkunft", den „Studenten", „den Menschen", „den Jäger", „den Dichter" usw. und breitet in jedem Kapitel ein sorgfältig zusammengetragenes Material vor uns aus. Doch schließen die Einzelzüge sich nicht zum plastischen Gesamtbild zusammen. Löns ist „ohne Methode" und auf wenigen Seiten schon oft und besser charakterisiert worden. Da zudem Eilers in Löns' dichterischem Schaffen Spreu und Weizen nicht zu sondern vermag, sondern ziemlich kritiklos eigentlich nur lobt, erfüllt das Buch die Erwartungen, die das Eingangskapitel („Voraussetzungen") erweckt, ganz und gar nicht.

Arthur Freiherr v. Engelhardt (Aus russischen Wäldern, Sümpfen und Steppen. Erinnerungen eines baltischen Weidmanns. Verlag von Paul Parey in Berlin. Preis geb. 8.50 RM.) erzählt,

Digitized by Google

für den deutschen Jäger interessant genug, von der Art des Jagens im Baltikum und in Rußland zur Vorkriegszeit. Daneben fallen bemerkenswerte Streiflichter auf russische Zustände. So geht Engelhardt als Polizeichef unbedenklich auf fremdem Gebiet jagen. Wer wird mit ihm anzubinden wagen? Vom Pawlograder Regiment der roten Husaren teilt er folgende Anekdote mit: Ein Offizier wird wegen eines geringfügigen Anlasses im Duell tödlich verwundet. Sterbend verflucht er die Kameraden: „Durch Euren Neujahrssuff sollt ihr noch alle wahnsinnig werden." Und tatsächlich werden in den 8½ Jahren, die Engelhardts Bruder dem Regiment angehörte, acht Offiziere wahnsinnig. Sein Bruder nimmt den Abschied, um dem Fluch zu entgehen. (Vielleicht hätte genügt, wenn er dem „Suff" abgeschworen hätte.) Engelhardt beklagt wiederholt, daß Deutschland und Rußland sich bekriegt haben. Einverstanden. Daß aber am Kriege lediglich Frankreich schuld hatte und Rußland mitriß, vermögen wir nicht zu glauben. — Leider ist Engelhardts Deutsch nicht immer ganz einwandfrei.

Knut Rasmussens „Thulefahrt", von der ich die erste Lieferung im Oktoberheft 1926 besprach, liegt nunmehr vollständig als Buch vor. (In Leinen 20 RM., in Halbleder 30 RM.) Ich verweise auf das bereits über Rasmussens Absichten Gesagte. Er schrieb ein herrliches Buch, das Buch von den Eskimomenschen, will sagen: von Menschen, die Jahrhunderte einer Entwicklung sozusagen verschlafen haben. Sie leben in den ärmsten Gegenden der Welt. (R. schildert vorwiegend die „Rentiereskimos" in den arktischen Binnenländern.) Oft, wenn Jagd, Fischfang oder — Menschen nicht genügend Nahrung geben, verhungern ganze Familien oder Siedlungen. Sie trotzen Schnee, Eis und Kälte in Schneehütten oder Zelten aus Häuten. Die fürchterlichsten Stürme suchen sie heim. Wer lebensuntüchtig ist, muß untergehen. Die alten Leute töten sich deshalb oft selbst, Mädchen werden nach der Geburt getötet. Die Nahrung ist Fisch, Fleisch, Fett und Blut. Maden sind ein Leckerbissen. So leben sie: „In meinem Zelte spielten ein Junge und ein Hündchen den ganzen Tag auf den Bettfellen. Auf diese meine Unterlage machten sie ihr ‚Groß und Klein'. Die Unterlage wurde sorgfältig mit dem Messer abgekratzt, mit dem auch das Fleisch geschnitten wurde. Hinterher trocknete dann die Mutter ihr Kind am Pelzärmel ab und fuhr noch einmal mit der Hand nach, um darauf die Fleischstücke mit ihren Fingern auszuteilen, ohne diese erst abzutrocknen." Das harte Leben, die Naturgewalten, denen der Mensch oft hilflos ausgeliefert ist, bestimmen ihr Verhältnis zu „Gott". Ihre Zauberer, die Schamanen, sind zugleich die Führer. Mythen, Sagen, Märchen und Gesänge sind in großer Zahl wiedergegeben, die ein eigenartiges, auf uralte Überlieferungen zurückgehendes Seelenleben offenbaren. Finsterster Aberglauben beherrscht diese Armen! Und trotzdem! Die Eskimos sind ein fröhliches Volk, sie leben, wie Kinder, nur dem Augenblick. Ich darf eine bezeichnende Episode wörtlich anführen, die zugleich Rasmussens oft hochpoetische Darstellung gut charakterisiert. Er wird von einem gewaltigen Gewitter überfallen. „Der Regen strömte hernieder und der Sturm erhob sich im Laufe weniger Stunden zu einer solchen Gewalt, daß man lieber freiwillig sein Zelt umwarf, anstatt mit dem flatternden Zelttuch zu kämpfen.... Das Lager war in vollkommener Auflösung: Morast, geschmolzener Dreck, der vom Regen aufgepeitscht wurde, Schlamm von weichem, grundlosem Schnee und unzählige Quellen, die sich Abläufe nach allen denkbaren Richtungen hin schafften!" — R. erhält Besuch. Ein Eskimo, der „Dicke", mit seinen zwei Frauen und Kindern. Sie schlagen ein Zelt aus Häuten in halber Höhe auf. Sie haben keinen trockenen Faden am Leibe. Als R. später nach ihnen sieht, „sitzt der Dicke mit einer Frau auf jeder Seite und den Kindern ringsum im Hintergrunde des Zeltes. Auf dem Boden lagen zwei rohe, aber einladende Renntierschultern, welche Geschenke des Lagers darstellten. Und nun, da der Hunger nicht länger quälte, war augenblicklich die Lust am Gesang in ihnen aufgestiegen. Die jüngste der Frauen sang vor; sie sah wild und herrlich aus, ihr langes Haar triefte vom Regenwetter. Ich verbarg mich im Schatten eines großen Steines und erhaschte einen Fetzen des Liedes:

Aja — aja — aja!
Ich geselle mich am liebsten
Bogenschützen, Bogenschützen,
Männern, die mit Pfeilen schießen,
Schweifen durch die großen Steppen
Mit dem Köcher,
Mit dem Bogen schulterüber,
Aja — aja — aja!

Aja — aja — aja!
Ich geselle mich am liebsten
Schnellläufern, Schnellläufern,
Männern, die dem Schwarm entlaufen,
Schweifend durch die großen Steppen
Mit dem Köcher,
Mit dem Bogen schulterüber,
Aja — aja — aja!" B. Th.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21, und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B., Joh. von Weerthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — C. A. Wagner Buchdruckerei A.-G., Freiburg i. B., Bertholdstr. 57/59.

Digitized by Google

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 103. Jahrgang Juli 1927

Das vereinzelte Vorkommen der spitzkronigen Kiefernform in Beständen flachkroniger Kiefern.

Von K. Vanselow.

(Mit 2 Abbildungen.)

Nach dem gegenwärtigen Stand unseres Wissens scheint es nicht mehr zweifelhaft zu sein, daß in Deutschland verschiedene Kiefernrassen mit unterschiedlichen qualitativen und quantitativen Eigenschaften existieren und — das ist das Charakteristikum des Begriffes Rasse — daß diese für jede Rasse spezifischen Eigenschaften sich vererben. Überall dort, wo meistens infolge ökologischer Bedingtheit solche Rassen im Laufe von undenkbar langen Zeiträumen sich ausgebildet haben, ist die Vermutung berechtigt, daß es sich im großen und ganzen wenigstens im Hauptverbreitungsgebiet um die gleiche Rasse, um mehr oder weniger sogenannte „reine Linien" handelt, während an den Grenzen bei Berührung der Verbreitungsbezirke verschiedener Rassen entsprechend ihrer engen Verwandtschaft eine Bastardierung, eine sogenannte Kombination, eingetreten ist. Aber auch bei weitestgehender räumlicher Isolierung muß im Laufe der letzten Jahrhunderte, seitdem eine eifrige Forstwirtschaft für künstlichen Anbau besonders der Kiefer gesorgt hat, eine Vermischung der Rassen dann eingetreten sein, wenn in das Wuchsgebiet der einen Rasse Saatgut aus dem Wuchsgebiet einer anderen Rasse gebracht und dort verwendet wurde. Daß ein solcher Vorgang in der Tat stattgefunden hat, lehrt zur Genüge die Forstgeschichte: vereinzelt schon im 16. Jahrhundert, umfangreicher im 17. und 18. Jahrhundert und infolge der Verkehrsentwicklung in besonderem Ausmaße im 19. Jahrhundert wurde Kiefernsamen sehr häufig aus einem Rassengebiet in das andere verbracht und damit die Gelegenheit zur Bastardierung verschiedener Rassen gegeben.

Für Mittel- und Süddeutschland, für Norddeutschland nur zum Teil war seit Ende des 18. Jahrhunderts das Zentrum des Samenhandels Darmstadt; der gehandelte Samen wurde meist in der Rhein-Main-Gegend gesammelt. Aus Archivforschungen ist aber bekannt, daß in dieser Gegend anfänglich nur Inseln ursprünglichen Kiefernvorkommens sich befanden — in der Gegend von Viernheim, Lorsch, Lampertheim, vielleicht Babenhausen —, daß jedoch hier schon im 17. Jahrhundert und verstärkt im 18. Jahrhundert die Kiefer im großen Umfange künstlich angebaut und der Samen zu den Kulturen in der Hauptsache aus dem Schwarzwald, zum Teil aus der Nürnberger Gegend, auch aus Thüringen und aus der oberrheinischen Tiefebene bezogen wurde. Die oberrheinische Tiefebene ausgenommen, handelt es sich dabei um den Import eines Höhenkieferntyps mit geradem fichtenähnlichem Wuchs und einer in der Regel langsamwüchsigen Rasse in das Gebiet der Tieflandskiefer mit mehr knickigem Wuchs, starken, senkrecht abstehenden Ästen, abgewölbter Kronenform, aber sehr guten Wuchsleistungen. Bei dem weiten Flug des Kiefernpollens ist nicht zu zweifeln, daß die autochthone Kiefer der Rhein-Main-Gegend und die aus dem Samen der oberrheinischen Tiefebene entstandenen Kiefernbestände, beides Tieflandskiefern, mit der angebauten Höhenkiefer bastardierten und daß eine Bastardgeneration, F_1-Generation, sich ausbildete, die ihrerseits seit dem 19. Jahrhundert hauptsächlich den Samen lieferte, den die Darmstädter Klengen ernteten und verkauften. Es ist deshalb die Vermutung nicht von der Hand zu weisen, daß ein großer Teil der Kiefernbestände, die aus Samen erwachsen sind, der aus Darmstadt bezogen wurde, und die jetzt zum Teil im angehend haubaren oder haubaren Alter stehen, die sog. F_2-Generation der beiden Eltern Höhenkiefer × Tieflandskiefer darstellen. Ist diese Vermutung nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit stichhaltig — und m. E. ist sie es —, so würde sie die Handhabe zur Lösung einer Frage bedeuten, die seit langem die Forstwissenschaft beschäftigt, die kausale Erklärung der Tatsache nämlich, daß in den Beständen typischer Tieflandskiefern in der Regel eine sehr beschränkte Anzahl Kiefern mit den Eigenschaften der ausgesprochenen Höhenkiefern vorkommen und zwar in wahlloser Einzelmischung und meist ohne plausible Ursache.

Digitized by Google

Daß dies sehr häufig der Fall ist, bedarf keines weiteren Nachweises. Jedem aufmerksamen Forstwirt ist es bekannt, besonders seit durch Aufrollung des Kiefernprovenienzproblems ihm die Augen dafür geöffnet wurden. Ich füge beispielsweise zwei Abbildungen an. Verhältnismäßig frühzeitig schon ist auch in der Literatur davon die Rede, am deutlichsten hat Dr. M. Kienitz in früheren Arbeiten, und dann in der Abhandlung „Formen und Abarten der gemeinen Kiefer" (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1911, S. 4ff.) auf diese Erscheinung hingewiesen. Als Ursache dafür wurde bisher meist die Variabilität innerhalb der Variationskurve, die sog. „individuelle kleine Variabilität" oder die Modifikation und das Zusammenwirken beider angesehen, zwei vererbungswissenschaftliche Begriffe, die scharf zu trennen sind; denn bei der Variabilität handelt es sich um vererbliche Anlagen, die der Pflanze innewohnen und die sich erst in der Nachkommenschaft erkennen lassen, während die Modifikation von den äußeren Verhältnissen abhängt und nicht vererblich ist. Ich möchte aber im Gegensatz zu den bisherigen Erklärungsversuchen oder wenigstens zu ihrer Ergänzung das vereinzelte Auftreten so heterogener Formen wie des Höhenkiefern typs inmitten einer Population von Tieflandskiefern nicht oder nicht vor allem auf äußere Einwirkung (Modifikation) noch auf Variation im obigen Sinne, sondern auf Variabilität nach Bastardierung (Kombination), auf die Aufspaltung des Bastardes Höhenkiefer × Tieflandskiefer nach den Mendel'schen Gesetzen zurückführen, veranlaßt durch obige Ergebnisse der historischen Forschung über die Herkunft des Kiefernsamens und nachfolgende, zunächst nur theoretische und hypothetische Überlegungen, deren Richtigkeit durch Versuche nachzuprüfen wäre, die freilich sehr schwierig und langdauernd sind, schwierig, weil wir über die Biologie der Befruchtung unserer Nadelhölzer wenig und über die Erblichkeit der Eigenschaften nach Bastardierung überhaupt nicht unterrichtet sind, langdauernd, weil erst in der zweiten und dritten Filialgeneration, demnach frühestens nach etwa 80 Jahren Antwort auf die Fragestellung erfolgt (Minimum 30 Jahre bis zur Mannbarkeit des Bastardes, 30 Jahre bis zur Mannbarkeit der F_1-Generation, 20 Jahre bis zur Beurteilung der F_2-Generation). Aber gerade diese Umstände, die jeden tieferen Einblick in die Variabilität nach Bastardierung unserer Holzrassen so sehr erschweren, lassen auch einen vielleicht zunächst kühn scheinenden deduktiven Schluß gerechtfertigt erscheinen.

Abb. 1.

Typische Höhenkiefer in einem Bestand flachkroniger Tieflandskiefern im Forstamt Gießen.

Nehmen wir an, die ursprünglich spontan in der Rhein-Main-Gegend vorhandene Kiefer — die südwestdeutsche Tieflandskiefer — und ebenso die nach Hessen vom Schwarzwald importierte Kiefer — die Höhenkiefer — seien zur Zeit der ersten großen Aufforstungsperiode von etwa 1600—1700 reine Linien und dementsprechend einheitlich veranlagt gewesen (Homozygoten). Bei der auf Windbestäubung angewiesenen Befruchtung ist dann weiterhin anzunehmen, daß beide Linien bastardierten und die Nachkommen der Bastardierung, die erste Filialgeneration, F_1, die in der Zeit von 1700—1800 etwa lebte, gleich waren, weil sie alle gleiche Erbmassen führten. Es ist weiter zu vermuten — in Analogie bei der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung —, daß der Bastard der Tieflandskiefer gleicht, daß also die Eigenschaften der Flachkronigkeit und des raschen Wuchses durchschlagen, dominant sind. Nach dem Mendel'schen Gesetz bildet aber ein Individuum, das aus der Bastardierung zweier Eltern, die sich in den Anlagen unterscheiden, hervorgeht, je in gleichem Mengen-

Digitized by Google

verhältnis 2^n Arten männlicher und 2^n Arten weiblicher Geschlechtszellen.

Hat sich dementsprechend beispielsweise der Bastard Tieflandskiefer × Höhenkiefer nur in einem Anlagepaar unterschieden, etwa in der Flachkronigkeit, die mit der Astbildung aufs engste verknüpft ist, in der Art, daß der Höhenkiefer diese Flachkronigkeit fehlt, so erscheinen bei Befruchtung solcher Bastarde untereinander in der zweiten Bastardgeneration, F_2, — die etwa seit Ende des 18. Jahrhunderts die Kiefernbestände darstellen, die aus Samen der ersten Bastardgeneration entstanden sind und großenteils unsere mitteldeutschen Kiefernwälder ausmachen, da ja der Samen meist aus Darmstädter Klengen bezogen wurde, die ihrerseits die Zapfen dieser Bastarde ernteten, — Pflanzen, von denen 50 % wiederum Bastarde sind; 25 % aber sind je dem einen Elter gleich, also 25 % sind gleich der Tieflandskiefer und flachkronig und 25 % sind gleich der Höhenkiefer und spitzkronig. Formelmäßig läßt sich das folgendermaßen darstellen, wenn K die Flachkronigkeit und Ästigkeit, k das Fehlen dieser Eigenschaft bedeutet.

Beim Bastard kann ein Pollenkorn K treffen eine Eizelle K, gibt eine Pflanze KK, 25 %.

Beim Bastard kann ein Pollenkorn K treffen eine Eizelle k, gibt eine Pflanze Kk,
Beim Bastard kann ein Pollenkorn k treffen eine Eizelle K, gibt eine Pflanze kK
} 50 %.

Beim Bastard kann ein Pollenkorn k treffen eine Eizelle k, gibt eine Pflanze kk, 25 %.

Die Mehrzahl der Nachkommen, 75 %, hätte dementsprechend den Typ der Tieflandskiefer, nämlich die KK-Pflanzen als reine Tieflandskiefer und die 50 % Bastarde mit der rezessiven Eigenschaft k und der Dominanz von K, der Flachkronigkeit, die äußerlich — phänotypisch — ganz der reinen Tieflandskiefer gleichen, und den von 25 % Höhenkiefern. Aus diesen Höhenkiefern aber könnten nach meiner Annahme die spitzkronigen Kiefern in unseren Beständen stammen. Warum sie in den Althölzern nicht in dieser Anzahl, sondern nur weit seltener vertreten sind, ergibt folgende weitere Überlegung.

Die Tieflandskiefer wird sich vermutlich von der Höhenkiefer nicht nur in einem Anlagepaar Kk, sondern wohl in mehreren Anlagepaaren unterschieden haben. Unterstellen wir als weiteren Unterschied nur noch die Schnellwüchsigkeit, die der Tieflandskiefer zweifellos in höherem Maße eigentümlich ist als der Höhenkiefer, die ja aus einem rauheren, dem Höhenklima, stammt, in dem meist ein langsamerer, wenn auch bis zu höherem Alter dauernder Höhenwuchs zu finden ist, und bezeichnen wir sie mit der Suppositon der Dominanz mit S und s, so ergibt sich in der zweiten Generation, daß 9/16 = 56,25 % der Nachkommen in F_2 flachkronig und schnellwüchsig (Schema Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 13), 3/16 = 18,75 % flachkronig und langsamwüchsig (Nr. 6, 8, 14), 3/16 = 18,75 % spitzkronig und schnellwüchsig (Nr. 11, 12, 15) und 1/16 = 6,25 % spitzkronig und langsamwüchsig sind (Nr. 16), wie umstehende schematische Darstellung zeigt.

Abb. 2.

Höhenkiefer in einem Mischbestand flachkroniger Kiefern und Buchen. Trottenwald bei Kassel.

Die 56,25 % gleichen äußerlich ganz der ersten Filialgeneration, die 6,25 % sind reine Höhenkiefern, die 18,75 % flachkronige und langwüchsige Kiefern werden, da die Kiefer eine Lichtholzart ist, relativ bald von der Umgebung erdrückt werden und scheiden aus, ebenso wie vermutlich die 6,25 % langsamwüchsigen reinen Höhenkiefern; als wertvoll und im Kampf ums Dasein einigermaßen der Umgebung gewachsen sind nur die 18,75 % spitzkronigen und schnellwüchsigen Kiefern zu betrachten. Aus ihnen könnten sich nach meiner Theorie die spitzkronigen Kiefern in unseren älteren Beständen zusammensetzen, soweit ihre Samen aus Bastarden Tieflandskiefer × Höhen-

Digitized by Google

Eizellen der F_1	K S	K s	k S	s k	Pollenzellen der F_1
K S	KK SS 1.	KK Ss 2.	Kk SS 3.	Kk Ss 4.	
K s	KK Ss 5.	KK ss 6.	Kk Ss 7.	Kk ss 8.	
k S	Kk Ss 9.	Kk Ss 10.	kk Ss 11.	kk Ss 12.	
k s	Kk Ss 13.	Kk ss 14.	kk Ss 15.	kk ss 16.	

F_2= Generation Tieflandskiefer × Höhenkiefer.
(K flachkronig, k spitzkronig; S schnellwüchsig, s langsamwüchsig.)

kiefer gewonnen wurden. Es sind also theoretisch berechnet bei Unterstellung zweier verschiedener Anlagepaare 25,00 — 18,75 = 6,25 % weniger als im ersten Fall, bei dem sich die beiden Rassen nur in einem Merkmalspaar unterschieden haben.

Der Augenschein lehrt freilich, daß in Wirklichkeit die spitzkronige Kiefernform in unseren im allgemeinen flachkronigen Kiefernbeständen auch nicht annähernd in diesem Hundertsatz von 18,75 vorhanden ist. Das hat seinen Grund, wie soeben ausgeführt wurde, darin, daß die flachkronige Kiefer mit ihren oft im fast rechten Winkel ausladenden Ästen weit ausgreift und die spitzkronige Kiefer in ihrer Krone dadurch so beeinträchtigt wird, daß ihre Existenz frühzeitig gefährdet ist, das Individuum kränkelt und dann der Durchforstung anheimfällt oder überhaupt zugrunde geht. Es kann aber auch daran liegen, daß die Befruchtungsvorgänge sich nicht streng nach den bei der Berechnung angenommenen Gesetzen der Wahrscheinlichkeit vollzogen haben, sondern beispielsweise die männlichen Geschlechtszellen der Tieflandskiefer bei den Befruchtungsvorgängen das Übergewicht hatten.

Doch darauf und auf andere Möglichkeiten für die Erklärung des gegenüber der Berechnung geringeren Anteils der spitzkronigen Kiefernform soll hier nicht näher eingegangen werden. Immerhin aber wurde durch meine Darlegung ein Weg aufgezeigt, der die auffallende Tatsache des isolierten Vorkommens der spitzkronigen Kiefernform in außerordentlich typischen Exemplaren inmitten von Populationen flachkroniger, mehr astiger Tieflandskiefern vielleicht erklären kann. Daß dabei mit zahlreichen Voraussetzungen und mit einer mehr oder minder gewagten Spekulation gearbeitet werden mußte, dessen bin ich mir voll bewußt. Aber die Spekulation ist keineswegs kühner als sie in der Anwendung der Gesetze der Erblichkeit auf den Menschen in der Medizin beispielsweise üblich ist, und sie ist um so eher berechtigt, ja sie muß m. E. sogar beschritten werden, weil die so schwierige Lösung der Frage der Bastardierung in der Forstwirtschaft bisher auf induktivem Wege ja noch nicht einmal versucht wurde.

Die Wurzelbildung der Douglasie und ihr Einfluß auf die Sturm- und Schneefestigkeit dieser Holzart.

Von Forstassessor Otto Groth, Freiburg i. Br.

(Schluß.)

4. Die Wirkung der Durchforstungen auf die Wurzelbildung der Douglasie.

Als letzte Wirtschaftsmaßnahme, mittels welcher wir auf die Wurzelbildung der grünen Douglasie einwirken können, ist die Durchforstung anzusehen.

Durch Eingriffe in den Bestand auf dem Durchforstungswege wird der Standraum der verbleibenden Bestandsglieder erweitert; dieser Umstand ruft nicht nur ein besseres Wachstum der oberirdischen Baumteile hervor, sondern äußert sich auch in günstigem Sinne auf die Wurzelbildung. Denn durch die Verringerung der Stammzahl wird gleichzeitig auch die Wurzelkonkurrenz herabgesetzt, den verbleibenden lebenden Baumwurzeln steht eine größere Menge Bodenluft zur Atmung zur Verfügung, sie dehnen sich mehr nach der Seite und Tiefe aus.

Die Untersuchungen, die den Beweis hierfür erbringen, sind in Tabelle 9 niedergelegt.

Die Anregung der Bewurzelung als Folge der Durchforstungen ist besonders gut erkennbar in Beständen, welche aus enger Pflanzung hervorgegangen sind.

So muß die Wurzelbildung des heute 31jährigen Bestandes, der unter Ord.-Nr. 1 angeführt ist und der auf mittelkörnigem Buntsandsteinboden stockt (Ergebnis der Schlämmanalyse siehe Ord.-Nr. 10—13 der Tab. 3b), vor der Durchforstung eine ungenügende gewesen sein, denn der Bestand wurde vom Wind

Digitized by Google

angeschoben und mußte mit Draht verankert werden. Mehrmalige Durchforstungen haben eine sehr intensive Bewurzelung ausgelöst; Tiefgang einer ausgegrabenen Douglasie 1,00 m, Durchmesser des Wurzelraumes 3,40 m, Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 8—12 cm (Phot. 12). Ebenso wurde ein Teil des unter Ord.-Nr. 2 genannten, heute 38jährigen Bestandes wohl infolge geringer Bewurzelung vom Schnee umgedrückt; erst durch die Durchforstungen wurde auf dem grobkörnigen Buntsandsteinboden tiefgehende Herzwurzelbildung hervorgerufen; Tiefgang einer ausgegrabenen Douglasie 1,00 m; Durchmesser des Wurzelraumes 3,00 m; Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 6—8 cm (Phot. 6). Beide Bestände waren in einem Verband von 1,00 qm begründet worden.

Die Wirkung zweimaliger Durchforstung in einem im 1,00 qm-Verband gepflanzten 30jährigen Douglasienbestand (Ord.-Nr. 3) zeigt die Wurzel auf Bild 22; Tiefgang 1,20 m; Durchmesser des Wurzelraumes 2,40 m; Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 4—5 cm.

Die Intensität der Wurzelbildung nimmt mit der Stärke der Durchforstungen zu; das beweisen die Ausgrabungen in den unter Ord.-Nr. 4 und 5 genannten Beständen; sie stocken auf feinkörnigem Basaltlehm (mit Lößbeimischung) und sind im 1,00 qm-Verband begründet worden; beide wurden vom Schnee stark durchlichtet. Diese Durchlichtung ist einer Durchforstung gleichzuachten. Der ausgegrabene Wurzelstock in dem 29jährigen Bestand (Ord.-Nr. 5) hatte einen Tiefgang von 0,80 m, einen Durchmesser des Wurzelraumes von 2,00 m und einen Durchmesser der Wurzeln in halber Länge von 3—4 cm (Phot. 23). Besonders stark durchlichtete der Schnee den unter Ord.-Nr. 4 angeführten, damals 18jährigen Bestand; der heute 34jährige Bestand hat höchstens noch einen Bestockungsgrad von 0,6—0,7. Die mächtige und tiefgehende Herzwurzelbildung eines ausgegrabenen Douglasienstockes veranschaulicht das Bild 24; Tiefgang über 1,20 m; Durchmesser des Wurzelraumes 4,00 m; Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 6—8 cm.

Das Ergebnis der stattgehabten Untersuchungen weist auf einen möglichst frühzeitigen Beginn der Durchforstungen hin.

Aus den vorausgehenden Kapiteln ist der verschlechternde Einfluß des engen Pflanzverbandes auf die Wurzelbildung der Douglasie bekannt; die enggepflanzten 20—30jährigen Bestände, welche auf ihre Wurzelbildung untersucht wurden (Tab. 6), sind auch undurchforstet oder die Durchforstung liegt erst kurze Zeit vor der Untersuchung, sodaß sich die Folgen noch nicht ausgewirkt haben; man erkennt, daß die Wirkung des engen Pflanzverbandes durch ein langes Hinauszögern der Durchforstungen noch verschlimmert wird. Die Forstwirtschaft muß durch eine frühzeitige Durchforstung der enggepflanzten Bestände günstigere Bedingungen für die Wurzelentwicklung schaffen.

Für eine frühzeitige Durchforstung der Douglasienbestände spricht ferner der Umstand, daß sich die herrschenden Stämme sehr früh herausarbeiten; diese Beobachtung konnte in allen undurchforsteten Beständen gemacht werden, und sie wird auch durch die Untersuchungen Schüpfers (20) bestätigt.

Gleichzeitig mit den oberirdischen Baumteilen werden auch die Wurzeln der unterdrückten Stämme von den herrschenden Stämmen in ihrer Entwicklung zurückgehalten. Einige Vergleiche von Wurzelsystemen herrschender und unterdrückter Stämme mögen dies erläutern:

Der Tiefgang der Wurzeln, der Durchmesser des Wurzelraumes und der Durchmesser der Wurzeln in halber Länge betrugen bei einem 31jährigen herrschenden Stamm: 1,00 m, 3,40 m, 8—12 cm, bei einem gleichalten unterdrückten Stamm, welcher dicht neben dem herrschenden stand, 0,30 m, 1,00 m, 3—4 cm (Ord.-Nr. 1 Tab. 9).

In einem anderen 20jährigen Bestand, der unter Ord.-Nr. 3 der Tab. 1a angeführt ist, betrugen diese Ausmaße: beim herrschenden Stamm 0,90 m, 2,40 m, 2—5 cm; beim unterdrückten Stamm 0,40 m, 1,00 m, 2 cm. Ferner in einem 22jährigen Bestand (Ord.-Nr. 4 Tab. 1a) beim herrschenden Stamm 0,60 m, 3,00 m, 2—5 cm; beim unterdrückten Stamm 0,50 m, 1,00 m, 2 cm.

Die Wurzelausdehnung geht mit dem Wachstum der Krone Hand in Hand[13]); die herrschenden Stämme eines Bestands zeigen starkentwickelte Kronen und Wurzelsysteme, die unterdrückten Stämme schwachentwickelte Kronen und Wurzelsysteme.

Wir müssen aus diesen Tatsachen die Folgerung ziehen und in den natürlichen Kampf der Bestandsglieder durch rechtzeitige Durchforstung zugunsten der herrschenden Stämme eingreifen, damit diese sich schon in der Jugend standfest bewurzeln können[14]).

Daß durch die Ausbildung eines kräftigen Wurzelsystems, welche durch die Durchforstungen hervorgerufen wird, die Sturm- und Schneesicherheit der Douglasienbestände bedeutend erhöht wird, bedarf

[13]) Siehe auch Dr. Köhler (11).

[14]) Auch viele Autoren treten für einen frühzeitigen Beginn der Durchforstungen ein, so Schwappach (21), Harrer (7).

Digitized by Google

kaum noch der Erwähnung. Besonders für enggepflanzte Bestände auf grob- und mittel-, vor allem aber auf feinkörnigen Böden ergibt sich die Notwendigkeit, sie möglichst früh und oft zu durchforsten, damit sie sich durch ein intensives Wurzelwachstum die nötige Standfestigkeit erwerben können. Sonst sind Sturm- oder Schneeschäden in den Douglasienbeständen die unausbleibliche Folge.

B. Die Wurzelbildung der blauen Douglasie (Pseudotsuga glauca Mayr) und Vergleich mit der Wurzelbildung der grünen Douglasie. Verhalten der blauen Douglasie gegen Sturm und Schnee.

Es war beabsichtigt, die Wurzelbildung der blauen Douglasie (Pseudotsuga glauca Mayr) nach denselben Gesichtspunkten zu untersuchen, wie dies für die Wurzelbildung der grünen Douglasie geschehen ist. Ich konnte jedoch meine Absicht nicht ausführen, da ich draußen im Wald nicht Material genug vorfand.

In größeren reinen Beständen angebaut traf ich die blaue Douglasie nur in zwei Fällen an (Ord.-Nr. 3 u. 7 Tab. 10a); sonst war sie in kleinen Gruppen neben der grünen Douglasie angepflanzt oder mit dieser gemischt.

Es ist ferner zu bemerken, daß nur die Wurzelentwicklung der blauen Douglasie in der Jugend (bis 30 Jahre) beobachtet werden konnte; in älteren Beständen waren keine Angehörigen der blauen Art mehr vorhanden, da sie wohl durch die Durchforstungen schon verschwunden waren.

Ein Vergleich der Wurzelbildung von zwei Holzarten kann nur dann ganz richtig sein, wenn die verglichenen Bäume gleich alt, gleich stark und gleich hoch sind, ferner wenn sie auf demselben Boden stocken. Der ersten Bedingung genügten die verglichenen Douglasien nur zum Teil, sie waren gleich alt, aber nicht gleich hoch und stark. Das ist ja wegen des langsameren Wachstums der blauen gegenüber der grünen Art auch nicht möglich. Die zweite Bedingung trifft bei den Vergleichen zu; die Douglasien standen entweder dicht zusammen oder so nahe beieinander, daß man die Bodenverhältnisse als gleich annehmen konnte.

Wenn der Vergleich zu Ungunsten der blauen Douglasie ausfällt, so ist die Frage, ob nicht ihr Wurzelsystem sich später, wenn der Stamm größere Dimensionen erreicht hat, genau so kräftig entwickeln wird wie das der neben ihr stockenden grünen Douglasie.

Das Ergebnis der Ausgrabungen und Schlämmanalysen ist in den Tabellen 10a u. b zusammengestellt; siehe auch die Phot. 25—27.

Auf grobkörnigem Buntsandsteinboden hat die blaue Douglasie denselben Wurzeltyp ausgebildet wie die grüne Douglasie (vergl. Phot. 3). Das Ergebnis der Schlämmanalyse eines solchen Bodens gibt die Tabelle 10b; der Feinsandgehalt beträgt von oben nach unten nur rund 27, 26, 24, 18, 18 % des Gesamtbodens; zwei ausgegrabene blaue Douglasien hatten einen Wurzeltiefgang von 0,40 m, einen Durchmesser des Wurzelraumes von 1,20 bezw. 1,00 m und einen Durchmesser der Wurzeln in halber Länge von 3—4 cm (Ord.-Nr. 7).

Eine 23jährige blaue Douglasie auf grobkörnigem Granitgrus hatte eine Flachwurzel mit Herzwurzeln ausgebildet; Tiefgang 0,60 m, Durchmesser des Wurzelraumes 1,60 m, Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 4 cm (Phot. 25); die daneben stockende grüne Douglasie zeigte Herzwurzeln; die Ausmaße betrugen 0,80 m, 2,40 m, 4—5 cm. Eine andere blaue Douglasie aus demselben Bestand wurzelte flach; Tiefgang 0,40 m, Durchmesser des Wurzelraumes 1,80 m, Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 4—5 cm (Ord.-Nr. 3).

Blaue Douglasien auf fein- und mittelkörnigem Buntsandsteinboden standen zur Untersuchung nicht zur Verfügung.

Auf feinkörnigen Basaltböden, die wohl nicht so dicht gelagert sind wie feinkörnige Buntsandsteinböden, wurzelten die blauen Douglasien flach, hatten aber auch Herzwurzeln ausgebildet. So betrug der Wurzeltiefgang einer 23jährigen blauen Douglasie auf Basaltlehm (mit Lößbeimengung; Ergebnis der Schlämmanalyse siehe Ord.-Nr. 1—4 der Tab. 4b) 0,60 m, der Durchmesser des Wurzelraumes 2,00 m, der Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 2—3 cm; für die daneben stockende grüne Douglasie, welche Herzwurzeln entwickelt hatte, betrugen diese Ausmaße 0,70 m, 2,00 m, 1—3 cm (Ord.-Nr. 5 und Phot. 26).

Eine 25jährige blaue Douglasie auf tonigem Basaltlehm (Ergebnis der Schlämmanalyse s. Ord.-Nr. 9—12 der Tab. 4b) saß mit einer Flachwurzel 0,60 m tief im Boden; Durchmesser des Wurzelraumes 2,40 m, Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 2—3 cm; die daneben stockende 25jährige grüne Douglasie hatte dieselben Wurzelausmaße, nur der Wurzeltiefgang betrug 0,50 m (Ord.-Nr. 6).

Enger Pflanzverband wirkt genau so ungünstig auf die Wurzelbildung der blauen Douglasie wie auf die der grünen. So finden wir bei drei 23jährigen blauen Douglasien auf grobkörnigem Buntsandsteinboden, die im 0,90 qm-Verband begründet wurden, schlecht entwickelte Flachwurzeln;

Digitized by Google

Tiefgang 0,20 m, Durchmesser des Wurzelraumes 1,40 bezw. 1,60 m, Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 1—2 cm (Ord.-Nr. 4). Verkümmernd auf die Wurzelbildung dieser Douglasien hatte außer der Pflanzweite die Klemmpflanzung gewirkt (Phot. 27).

Einen weiteren Pflanzverband von 1,30 m und 1,50 m vermag die blaue Douglasie offenbar nicht so zur Belebung ihrer Bewurzelung auszunutzen wie die grüne Douglasie. Es wurde in mehreren Fällen festgestellt, daß in weitem Verband gepflanzte blaue Douglasien ein geringeres Wurzelwachstum zeigten als dicht daneben stockende grüne Douglasien, die in engem Verband (1 qm) begründet wurden. So hatte eine 30jährige blaue Douglasie auf lehmigem Sand, die im 1,50 qm-Verband gepflanzt war, einen Wurzeltiefgang von 0,70 m, einen Durchmesser des Wurzelraumes von 2,00 m und einen Durchmesser der Wurzeln in halber Länge von 4 cm. Dieselben Ausmaße betrugen für die im 1 qm-Verband gepflanzte 30jährige grüne Douglasie 0,80 m, 2,40 m, 4—5 cm (Ord.-Nr. 8). Die grünen Douglasien waren allerdings kurz vorher durchforstet, was sich ja schon auf die Wurzelbildung ausgewirkt haben mag. Weiter hatte eine 22jährige blaue Douglasie aus einer Gruppe, die im 1,30 qm-Verband begründet ist, Flachwurzeln entwickelt mit einem Tiefgang von 0,50 m, einem Durchmesser des Wurzelraumes von 1,00 m und einem Durchmesser der Wurzeln in halber Länge von 2 cm. Die dicht daneben stehende im 1 qm-Verband gepflanzte 22jährige grüne Douglasie hatte Flachwurzeln und eine senkrecht nach unten verlaufende Senkwurzel getrieben; ihre Ausmaße waren 1,20 m, 1,60 m, 3 cm (Ord.-Nr. 2).

Beim Vergleich von Wurzelsystemen blauer und grüner Douglasien erkennt man, daß die letzteren sich fast immer etwas tiefer und kräftiger bewurzelt haben als die ersteren. Ob diese Unterschiede auch in höherem Alter bestehen bleiben oder ob sie nur der Langsamwüchsigkeit der blauen Art zuzuschreiben sind, steht dahin.

Wenn man aus der Bewurzelung der blauen Douglasie einen Schluß ziehen soll auf ihre Sturm- und Schneefestigkeit, so muß gesagt werden, daß sie mehr durch Sturm und Schnee gefährdet ist als die grüne Douglasie. So hat in dem unter Ord.-Nr. 5 der Tab. 10a genannten Mischbestand von grünen und blauen Douglasien der Schnee viele blaue Douglasien umgedrückt oder gebrochen, während die grünen Douglasien unbeschädigt geblieben sind. Hier findet sich bei der blauen Douglasie auch Schneebruch, welcher bei der grünen Douglasie nie beobachtet wurde.

Der der blauen Art nachgerühmte Vorzug größerer Schneefestigkeit gegenüber der grünen Art scheint lediglich in ihrer Wuchsform mit den kurzen, in spitzem Winkel nach oben strebenden Ästen begründet zu sein, nicht aber in ihrer standfesten Bewurzelung.

C. Vergleich der Wurzelbildung der grünen und blauen Douglasie mit der Wurzelbildung der Fichte. Verhalten der Fichte zu Sturm und Schnee im Vergleich zur grünen Douglasie.

In mehreren Beständen, in welchen die grüne oder blaue Douglasie mit der Fichte gemischt war, wurden außer Douglasien auch Fichten ausgegraben. Es sei zuerst die Wurzelbildung der grünen Douglasie mit derjenigen der Fichte verglichen. Das Ergebnis der Untersuchungen ist in Tabelle 11 verzeichnet; siehe auch die Bilder 19, 28—31.

Die Fichtenwurzel scheint nicht die Anpassungsfähigkeit an die verschiedenen Bodenarten mit ihren wechselnden physikalischen Eigenschaften zu besitzen wie die Douglasienwurzel; denn sie verlief auf allen Böden mehr oder weniger flach.

Eine 45jährige Fichte auf grobkörnigem Buntsandsteinboden (Ergebnis der Schlämmanalyse s. Ord.-Nr. 15—18 der Tab. 1b) zeigte ein flaches Wurzelsystem mit mehreren stark entwickelten Senkwurzeln; Tiefgang 1,00 m, Durchmesser des Wurzelraumes 6,00 m, Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 6—10 cm; die längste Seitenwurzel war 4,80 m lang. Die daneben stockende gleichalte grüne Douglasie hatte ein tiefgehendes Herzwurzelsystem; Tiefgang über 1,20 m, Durchmesser des Wurzelraumes 3,00 m, Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 8—10 cm (Ord.-Nr. 1 und Phot. 28, 29 und 5).

Eine 27jährige Fichte auf grobkörnigem Buntsandsteinboden wurzelte ebenfalls flach und hatte auch Senkwurzeln getrieben; Tiefgang 0,50 m, Durchmesser des Wurzelraumes 3,00 m, Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 4 cm. Für eine gleichalte einzeln eingemischte Douglasie aus diesem Bestand hatten diese Ausmaße eine Größe von 0,90 m, 3,00 m, 3—6 cm (Ord.-Nr. 2 u. Phot. 19). Große Verschiedenheit zeigen die Wurzelsysteme einer 40jährigen Fichte und einer 27jährigen Douglasie auf Granitgrus (Ergebnis der Schlämmanalyse s. Ord.-Nr. 1—5 der Tab. 1b). Die beiden Stämme wurden an der Grenzlinie der beiden Gruppen ausgegraben. Die Fichte hatte eine typische Flachwurzel ohne Senkwurzeln; Tiefgang 0,40 m, Durchmesser des Wurzelraumes 4,00 m, Durchmesser der Wurzeln in halber Länge 5 cm; für die Herzwurzeln der Douglasie be-

Digitized by Google

Tabelle 9. **Wirkung der**

Ord.-Nr.	Forstamt	Forstort	Angebaute Fläche ha	Alter des Bestandes Jahre	Anbau rein oder gemischt	Standort: 1. Höhe über N.N. 2. Exposition 3. Neigung	Boden: 1. Art 2. Gründigkeit 3. Feuchtigkeit 4. Bindigkeit 5. Grundgestein
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Heidelberg-Stadt	I/46 Versuchsfläche	0,36	31	rein	1. 460 m 2. S 3. s. g.	1. l. S. steinig 2. tgr. 3. tr. 4. m. 5. Sm.
2	Heidelberg-Staat	Suhl	1,00	38	rein u. gem. mit Fi.	1. 380 m 2. — 3. eben	wie bei 1
3	Alsfeld	Kohlstöcke 2c	0,60	30	rein	1. 480 m 2. NW 3. l. bis st.	1. l. S. mit Basaltbrocken 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. Buntsandstein
4	Grebenhain	Steinchen	0,50	34	rein	1. 570 m 2. SO 3. l. g.	1. Basaltlehm mit Löß 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. Basalttuff
5	Gunzenau Frhl. Riedesel	Naxburg 64	0,12	29	rein	1. 510 m 2. — 3. eben	1. Basaltlehm 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. Basalt

trugen diese Ausmaße 0,70 m, 2,00 m, 2—5 cm (Ord.-Nr. 4 u. Phot. 30).

Auch auf feinkörnigem Basaltboden, der die Douglasie zur Ausbildung einer tiefgehenden Herzwurzel veranlaßt hatte, verlief das Wurzelsystem der Fichte flach. So hatte eine 30jährige Fichte auf Basaltlehm (Ergebnis der Schlämmanalyse s. Ord.-Nr. 5—8 der Tab. 4b) einen Wurzeltiefgang von 0,60 m, einen Durchmesser des Wurzelraumes von 3,60 m und einen Durchmesser der Wurzeln in halber Länge von 4 cm; die daneben stockende 30jährige grüne Douglasie wurzelte 1,00 m tief mit einem Durchmesser des Wurzelraumes von 3,00 m und einem Durchmesser der Wurzeln in halber Länge von 5—6 cm (Ord.-Nr. 6 u. Phot. 31).

Aus den Untersuchungen geht hervor, daß sich die Fichte mit ihren Wurzeln in der Hauptsache nach der Seite ausbreitet, d. h. flach wurzelt, während die grüne Douglasie mehr das Bestreben zeigt, ihre Wurzeln nach der Tiefe zu senden.

Digitized by Google

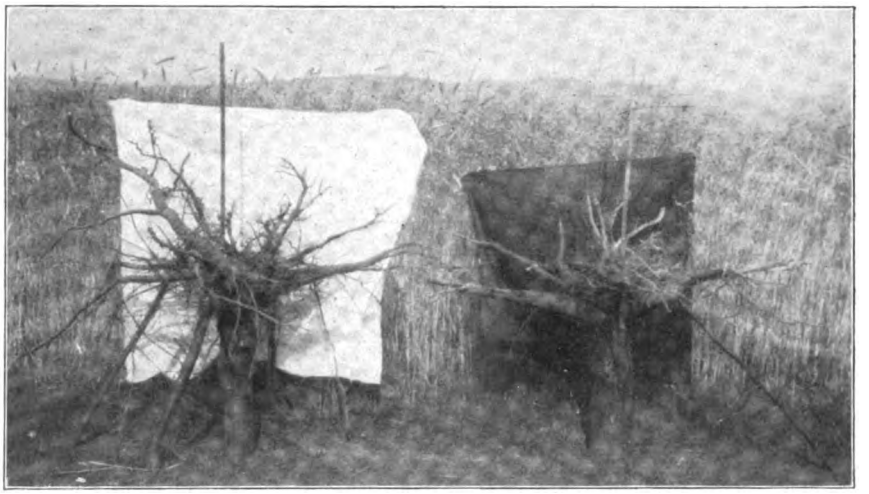


Abb. 25.
Links: Wurzel einer 23jährigen grünen Douglasie auf grobkörnigem Granitgrus; Herzwurzel; Tiefgang 0,80 m.
Rechts: Wurzel einer 23jährigen blauen Douglasie auf demselben Boden und aus dem gleichen Bestand; Flach- mit Herzwurzeln; Tiefgang 0,60 m.
(Ord.-No. 3, Tab. 10a.)

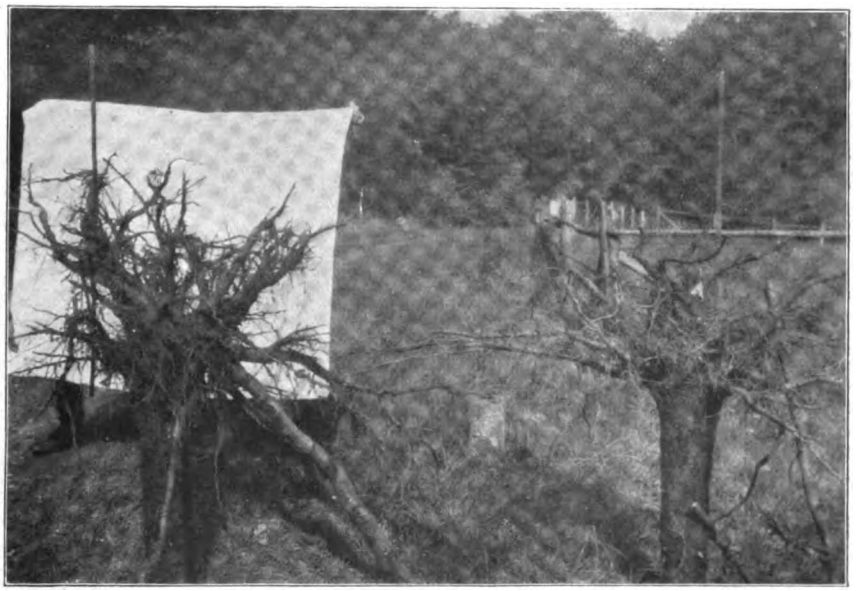


Abb. 26.
Links: Wurzel einer 23jährigen grünen Douglasie auf Basaltlehm mit Lößbeimengung; Herzwurzel; Tiefgang 0 70 m.
Rechts: Wurzel einer 23jährigen blauen Douglasie auf demselben Boden und aus dem gleichen Bestand; Flach- mit Herzwurzeln; Tiefgang 0,60 m.
(Ord.-No. 5, Tab. 10a.)

Digitized by Google

Abb. 27.
Wurzel einer 23jährigen blauen Douglasie auf grobkörnigem Buntsandsteinboden; Pflanzverband 0,90 m. Durch Klemmpflanzung verkümmerte Flachwurzel; Tiefgang 0,20 m. (Ord.-No. 4, Tab. 10a.)

Abb. 28.
Wurzel einer 45jährigen Fichte auf grobkörnigem steinigem Buntsandsteinboden (Sm); Flach- mit Senkwurzeln; Tiefgang 1,00 m.
(Ord.-No. 1, Tab. 11.)

Digitized by Google

Abb. 29.
Links: Wurzel der 45jährigen Fichte von Abb. 28.
Rechts: Wurzel der 45jährigen grünen Douglasie von Abb. 5 (Ord.-No. 1, Tab. 11).
(Anm. Die tiefgehenden Wurzeln des Douglasienstockes waren teilweise abgesägt, als diese Aufnahme gemacht wurde; auf Abb. 5 ist der Stock unversehrt.)

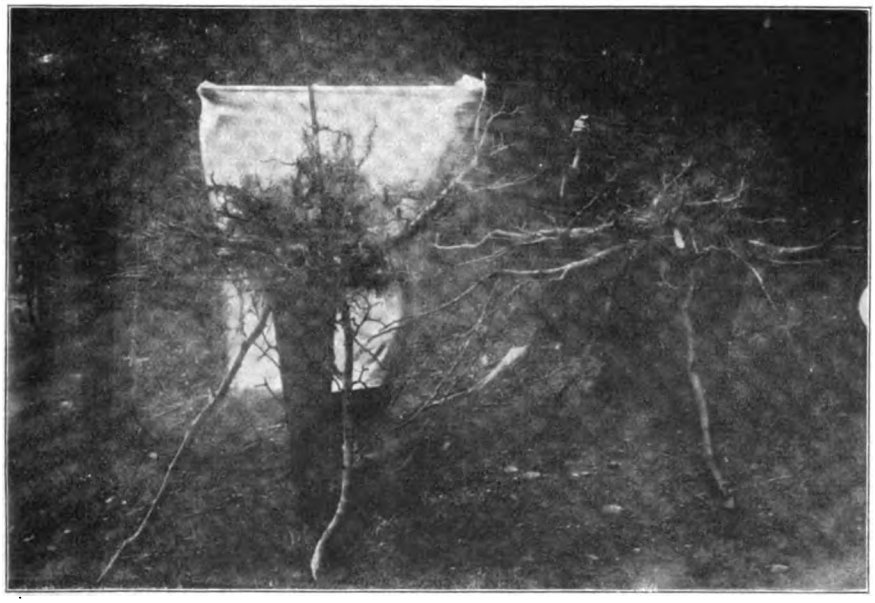


Abb. 30.
Links: Wurzel einer 27jährigen grünen Douglasie auf grobkörnigem Granitgrus; Herzwurzel; Tiefgang 0,70 m.
Rechts: Wurzel einer 40jährigen Fichte auf demselben Boden; Flachwurzel; Tiefgang 0,40 m. (Ord.-No. 4, Tab. 11.)

Digitized by Google

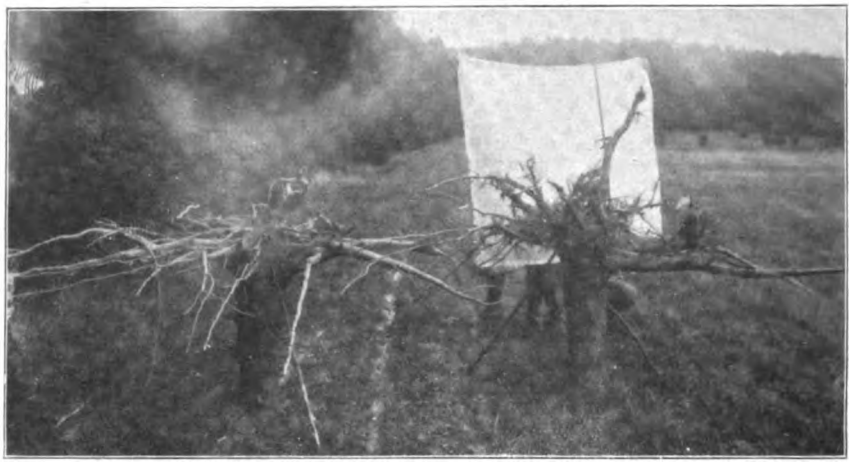


Abb. 31.
Links: Wurzel einer 30jährigen Fichte auf Baſaltlehm; Flachwurzel; Tiefgang 0,60 m.
Rechts: Wurzel einer 30jährigen grünen Douglaſie auf demſelben Boden und aus dem gleichen Beſtand; Flach- mit Herzwurzeln; Tiefgang 1,00 m.
(Ord.-No. 6, Tab. 11.)

Digitized by Google

Durchforstungen.

Pflanzverband □m	Ausgegrabene Douglasien: Stammklasse H = herrschend B = beherrscht	Höhe m	Durchmesser in 1,3 m cm	Wurzelsystem	Wurzeln: Tiefgang m	Durchmesser des Wurzelraumes m	Durchmesser in halber Höhe cm	Sturm- oder Schneeschäden
9	10	11	12	13	14	15	16	17
1,00	H	18,00	25	Flach- mit	1,00	3,40	8—12	Bestand früher vom Sturm geschoben, mit Draht verank.; nach Durchforstungen sturmfest!
	H	22,00	19	Herzw.	0,80	3,—	5—8	
	B	11,00	10	Flachw.	0,30	1,—	3—4	
1,00	H	21,00	20	Herzw.	1,00	3,—	6—8	Früher 0,5 ha v. Schnee umgedrückt, der Rest n. Durchforstgn. heute schneefest.
1,00	H	15,50	12	Herzw.	1,20	2,40	4—5	Am Bestandsrande nach Freistellung vor Jahren etwas Sturmschaden.
	H	16,00	13	Herzw.	1,00	2,40	5	
1,00	Wurzelstock	—	—	Herzw.	über 1,20	4,—	6—8	Vom Schnee stark durchlichtet, darum heute sturm- und schneefest.
1,00	Wurzelstock	—	—	Herzw.	0,80	2,—	3—4	Vom Schnee stark durchlichtet, darum heute sturm- und schneefest.

Was die Sturm- und Schneesicherheit der beiden Holzarten betrifft, so ist schwer zu entscheiden, welche den Vorzug hat. Ein allgemeingültiges Urteil kann nicht gefällt werden, weil es immer auf die jeweiligen Bodenverhältnisse ankommt. Die grüne Douglasie wird vielleicht auf grobkörnigen Böden sturmfester erwachsen als die Fichte, da sie mit ihren Wurzeln tiefer geht; denn es wird einem Sturm leichter sein, einen Baum mit flacher Wurzelscheibe zu werfen als einen Baum, der in der Tiefe genügend verankert ist. Eine Fichte von der Bewurzelung, wie sie die Photographien 28 und 29 zeigen, halte ich allerdings für ebenso sturmsicher wie die Douglasie, deren Herzwurzeln auf Photographie 5 und 29 abgebildet ist.

Und nun noch ein kurzer Vergleich zwischen der Wurzel der blauen Douglasie und der Wurzel der Fichte.

Eine 26jährige blaue Douglasie und eine gleichalte Fichte auf steinigem Basaltlehm hatten einen Wurzeltiefgang von 0,60 m, einen Durchmesser des

Digitized by Google

Tabelle 10a. **Die Wurzelbildung der blauen Douglasie und**

Ord.-Nr.	Forstamt	Forstort	Angebaute Fläche ha	Alter des Bestandes Jahre	Anbau rein oder gemischt	Standort: 1. Höhe über N.N. 2. Exposition 3. Neigung	Boden: 1. Art 2. Gründigkeit 3. Feuchtigkeit 4. Bindigkeit 5. Neigung
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Wahlen	Dicke Hege 4	1,00	20	blaue u. grüne Dougl., beide rein	1. 330 m 2. — 3. eben	1. Basaltlehm 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. Basalt
2	Beerfelden	Königsgrund	0,50	22	blaue u. grüne Dougl., beide rein	1. 400 m 2. O 3. s. g.	1. l. S. 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. Sm.
3	Lörzenbach	Tromm	1,00	23	blaue u. grüne Dougl., beide rein	1. 530 m 2. — 3. eben	1. Grus 2. tgr. 3. tr. 4. l. 5. Biotitgranit
4	Rothenberg	Böser Berg	0,10	23	blaue Dougl. gem. m. Eiche	1. 250 m 2. W 3. l. g.	1. l. S. steinig 2. tgr. 3. tr. 4. l. 5. Sm.
5	Grebenhain	Ahlmüllers-wald	0,12	23	blaue u. grüne Dougl. gem.	1. 510 m 2. SO 3. s. g.	1. Basaltlehm mit Löß 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. Basalttuff
6	Homberg a. d. Ohm	Berstädter Kopf	1,50	25	blaue u. grüne Dougl., gem. m. Fichte	1. 350 m 2. — 3. eben	1. toniger L. 2. tgr. 3. fr. 4. schwer 5. Basalttuff

Digitized by Google

Vergleich mit der Wurzelbildung der grünen Douglasie.

Pflanzverband □m	Blaue oder grüne Douglasie	Ausgegrabene Douglasien: Stammklasse H = herrschend B = beherrscht	Ausgegrabene Douglasien: Höhe m	Ausgegrabene Douglasien: Durchm. in 1,3 m cm	Wurzelsystem	Wurzeln: Tiefgang m	Wurzeln: Durchm. des Wurzelraumes m	Wurzeln: Durchm. in halber Länge cm	Sturm- oder Schneeschäden
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1,00	bl.	H	7,0	7	Flachw.	0,50	2,00	3	
	gr.	H	12,0	10	Flach- mit Herzw.	0,70	2,00	3—4	
1,30	bl.	H	9,0	7	Flachw.	0,50	1,00	2	
1,00	gr.	H	12,0	13	Flach- mit Senkw.	1,20	1,60	3	
1,20	bl.	H	10,3	9	Flach- mit Herzw.	0,60	1,60	4	
	bl.	H	11,5	10	Flachw.	0,40	1,80	4—5	
1,00	gr.	H	13,5	12	Herzw.	0,80	2,40	4—5	
0,90	bl.	—	2,4	4	Flachw.	0,20	1,40	1—2	
	bl.	—	3,2	5	Flachw.	0,20	1,60	1—2	
	bl.	—	4,0	9	Flachw.	0,20	1,60	1—2	
1,50	bl.	B	7,0	11	Flach- mit Herzw.	0,60	2,00	2—3	Schneebruch und -druck der blauen Douglasie; grüne Dougl. unbeschädigt.
	gr.	H	11,0	13	Herzw.	0,70	2,00	1—3	
1,20	bl.	H	9,7	18	Flachw.	0,60	2,40	2—3	
	gr.	H	12,5	16	Flachw.	0,50	2,40	2—3	

Digitized by Google

Fortsetzung von Tabelle 10a. **Die Wurzelbildung der blauen Douglasie und**

Ord.-Nr.	Forstamt	Forstort	Angebaute Fläche ha	Alter des Bestandes Jahre	Anbau rein oder gemischt	Standort: 1. Höhe über N.N. 2. Exposition 3. Neigung	Boden: 1. Art 2. Gründigkeit 3. Feuchtigkeit 4. Bindigkeit 5. Neigung
1	2	3	4	5	6	7	8
7	Waldmichelbach	Neuer Steinschlag	0,50	25	blaue Dougl. rein	1. 400 m 2. O 3. l. g.	1. l. S. 2. tgr. 3. tr. 4. l. 5. Sm.
8	Lörzenbach	Hammelberg	0,20	30	blaue u. grüne Dougl., beide rein	1. 380 m 2. SO 3. ſ. g.	1. l. S. 2. tgr. 3. zieml. fr. 4. l. 5. Sm.
9	Niederohmen	Neuwiesenkopf	0,60	30	blaue Dougl. gem. m. Fichte	1. 300 m 2. NO 3. ſt.	1. Basaltlehm 2. tgr. 3. fr. 4. schwer 5. Basalttuff

Tabelle 10b. **Mechanische Bodenanalyse aus dem Bestand „Neuer**

Ord.-Nr.	Forstamt, Forstort	Nr. der Probe	Tiefe der Entnahme cm	Grundgestein	Anteil der Fraktionen: Steine > 5 mm %	Grus 5—2 mm %	Grobsand 2—0,1 mm %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Waldmichelbach,	67	Oberfläche	Sm.	21,92	3,95	46,55
2	Neuer Steinschlag	35	15		17,97	3,88	51,46
3		36	30		14,53	5,00	56,36
4		37	60		9,26	4,08	67,83
5		38	100		8,84	5,11	67,93

Digitized by Google

Vergleich mit der Wurzelbildung der grünen Douglasie.

Pflanzverband □m	Blaue oder grüne Douglasie	Ausgegrabene Douglasien: Stammklasse H = herrschend B = beherrscht	Ausgegrabene Douglasien: Höhe m	Ausgegrabene Douglasien: Durchm. in 1,3 m cm	Wurzelsystem	Wurzeln: Tiefgang m	Wurzeln: Durchm. des Wurzelraumes m	Wurzeln: Durchm. in halber Länge cm	Sturm- oder Schneeschäden
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1,00	bl.	H	9,0	9	Flach- mit Herzw.	0,40	1,20	3—4	
	bl.	H	8,0	10	Flach- mit Herzw.	0,40	1,00	4	
1,50	bl.	H	10,5	12	Flach- mit Herzw.	0,70	2,00	4	
1,00	gr.	H	16,5	17	Flach- mit Herzw.	0,80	2,40	4—5	
0,80	bl.	H	12,5	14	Flach- mit Herzw.	0,50	3,00	3—4	Blaue Douglasien einzeln vom Schnee umgedrückt.

Steinschlag“ (Ord.-Nr. 7, Tab. 10a); **Gesamtboden.**

am Gesamtboden: Sa. Steine, Grus und Grobsand %	Feinsand: 0,1—0,05 mm %	Feinsand: 0,05—0,01 mm %	Feinsand: < 0,01 mm %	Feinsand: Sa. Feinsand %	Alter der Douglasien Jahre	Tiefgang der Wurzeln m	Art der Bewurzelung
9	10	11	12	13	14	15	16
72,42	5,93	8,93	12,71	27,57	25	0,40	Flach- mit Herzwurzeln
73,31	5,90	7,19	13,60	26,69			
75,89	5,51	6,00	12,59	24,10			
81,17	4,93	4,33	9,48	18,74			
81,88	6,02	4,78	7,32	18,12			

Digitized by Google

Tabelle 11. **Vergleich der Wurzelbildung der grünen und blauen**

Ord.-Nr.	Forstamt	Forstort	Angebaute Fläche ha	Alter des Bestandes Jahre	Anbau rein oder gemischt	Standort: 1. Höhe über N.N. 2. Exposition 3. Neigung	Boden: 1. Art 2. Gründigkeit 3. Feuchtigkeit 4. Bindigkeit 5. Grundgestein
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Heidelberg-Stadt	I/37	0,86	45	Fi. u. gr. Dougl. gem.	1. 400 m 2. O 3. ſ. g.	1. l. S. ſtein. 2. tgr. 3. tr. 4. l. 5. Sm.
2	Büdingen Fürſtlich	Rauwald VII/3c	4,00	27	Fi. u. gr. Dougl. gem.	1. 230 m 2. SW 3. l. g.	1—4 wie bei 1 5. Buntſandſtein
3	Büdingen Staat	Hoherad 32a	2,10	28	Fi. u. gr. Dougl. gem.	1. 300 m 2. S 3. ſ. g.	1. ſ. L. m. Liß 2. tgr. 3. tr. 4. l. 5. Buntſandſtein
4	Waldmichelbach	Storrbuckel	0,20	Fi. 40 gr. D. 27	Fi. rein gr. D. rein	1. 420 m 2. SO 3. ſ. g.	1. Grus 2. tgr. 3. tr. 4. l. 5. Granit
5	Homberg an der Ohm	Berſtädter Kopf	1,50	25	Fi. gr. u. bl. Dougl. gem.	1. 350 m 2. — 3. eben	1. toniger L. 2. tgr. 3. fr. 4. ſchwer 5. Baſalttuff
6	Homberg an der Ohm	Großer Katzenberg 9a	0,60	30	Fi. u. gr. Dougl. gem.	1. 350 m 2. — 3. eben	1. Baſaltlehm mit Löß 2. tgr. 3. fr. 4. l. 5. Baſalt
7	Gunzenau Frhl. Riedeſel	Wärſchbach 5	0.20	26	Fi. u. bl. Dougl. gem.	1. 500 m 2. — 3. eben	1. Baſal lehm, ſteinig 2. mitteltiefgr. 3. tr. 4. l. 5. Baſalt
8	Niederohmen	Neuwieſenkopf	0,60	30	Fi. u. bl. Dougl. gem.	1. 300 m 2. NO 3. ſt.	1. Baſaltlehm 2. tgr. 3. fr. 4. ſchwer 5. Baſalttuff

Digitized by Google

Douglasie mit der Wurzelbildung der Fichte.

Pflanzverband m	Fichte, blaue oder grüne Douglasie	Ausgegrabene Douglasien: Stammklasse H = herrschend B = beherrscht	Ausgegrabene Douglasien: Höhe m	Ausgegrabene Douglasien: Durchmesser in 1,3 m cm	Wurzelsystem	Wurzeln: Tiefgang m	Wurzeln: Durchm. des Wurzelraumes m	Wurzeln: Durchm. in halber Länge cm	Sturm- oder Schneeschäden
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1,00	Fi.	—	—	—	Flach- mit Senkw.	1,00	6,00	6—10	
	gr. D.	H	26,0	24	Herzw.	über 1,20	3,00	8—10	
1,00	Fi.	H	10,3	8	Flach- mit Senkw.	0,50	3,00	4	
10,00	gr. D.	H	13,5	11	Flach- mit Herzw.	0,90	3,00	3—6	
1,00	Fi.	H	13,2	10	wie bei 2	0,60	3,00	3	
1,00	gr. D.	H	16,2	14	wie bei 2	0,60	2,00	3	
1,00	Fi.	H	14,5	11	Flachw.	0,40	4,00	5	
	gr. D.	H	15,0	12	Herzw.	0,70	2,00	2—5	
1,20	Fi.	H	8,5	9	Flachw.	0,50	3,00	2—3	
	gr. D.	H	12,5	16	Flachw.	0,50	2,40	2—3	
	bl. D.	H	9,7	8	Flachw.	0,60	2,40	2—3	
1,20	Fi.	H	15,0	15	Flachw.	0,60	3,60	4	
1,00	gr. D.	H	19,0	15	Flach- mit Herzw.	1,00	3,00	5—6	
1,00	Fi.	H	8,6	10	Flach- mit Herzw.	0,60	2,00	2	Blaue Dougl. einzeln vom Schnee umgedrückt
	bl. D.	H	8,0	9	Flach- mit Herzw.	0,60	2,00	3—4	
0,80	Fi.	H	14,5	14	Flach- mit Herzw.	0,80	3,00	4	Blaue Dougl. einzeln vom Schnee umgedrückt
	bl. D.	H	12,5	14	Flach- mit Herzw.	0,50	3,00	3—4	

Digitized by Google

Wurzelraums von 2,00 m; der Durchmesser der Wurzeln in halber Länge betrug bei der Douglasie 3—4 cm, bei der Fichte 2 cm (Ord.-Nr. 7 der Tab. 11).

Ebenfalls auf Basaltlehm hatten eine 30jährige blaue Douglasie und ebenso alte Fichte eine Flachwurzel mit zahlreichen Herzwurzeln entwickelt; Tiefgang der Fichte 0,80 m, der Douglasie 0,50 m, Durchmesser des Wurzelraumes von Fichte und Douglasie 3,00 m, Durchmesser der Wurzeln in halber Länge bei der Fichte 4 cm, bei der Douglasie 3—4 cm (Ord.-Nr. 8).

In beiden Beständen waren einzelne blaue Douglasien vom Schnee umgedrückt worden.

Eine Folgerung soll wegen der geringen Menge des Materials nicht gezogen werden.

D. Die Zugfestigkeit der Wurzeln der grünen und blauen Douglasie.

Greift der Sturm als Hebelarm der Kraft an einem Baume an, so werden die Wurzeln, mit welchen er im Boden verankert ist, auf Zugfestigkeit beansprucht. Um festzustellen, wie sich die grüne und blaue Douglasie in dieser Beziehung verhalten, wurden ihre Wurzeln auf Zugfestigkeit geprüft[15]).

Die Untersuchungen wurden in der Technischen Hochschule Karlsruhe von der Versuchsanstalt für Holz, Stein, Eisen (Prüfraum Gaber) ausgeführt.

Um die Tabellen 12 und 13 verständlicher zu machen, lasse ich die Mitteilungen der Versuchsanstalt folgen: „Um prüffähige Stücke zu erhalten, wurden Stäbe von etwa 30 cm Gesamtlänge mit der halben normalen Versuchslänge und -form, wie auf Schaubild skizziert, herausgeschnitten. Diese wurden in die Zerreißmaschine eingespannt und die bei den abgelesenen Belastungen auftretenden Dehnungen mittels des Martens'schen Spiegelapparates mit einer Meßlänge von 50 mm gemessen. Die Zugstäbe waren den im allgemeinen um je 50 kg steigenden Belastungen jeweils etwa 1 Minute ausgesetzt.

Von jeder Wurzelart wurden drei Stäbe untersucht; die der grünen Douglasie wurden mit A_2, A_3, A_4, die der blauen mit B_1, B_2, B_3 bezeichnet. Das Ergebnis ist in Tabelle 12 zusammengestellt.

Hierin sind zu den Belastungen von 100 zu 100 kg die bei den jeweiligen Querschnittsgrößen entstehenden Spannungswerte σ und die abgelesenen Dehnungen, in Prozenten ausgedrückt, aufgeschrieben. Nach den Tabellen 12 und 13 sind die Kurven in das Koordinatensystem eingetragen, sodaß die senkrechte Ordinate σ, die wagrechte Abszisse ε angibt. Danach ist bei gleicher Spannung vergleichend die Dehnung um so größer, je flacher die Kurve vom Nullpunkt aus verläuft.

Der Wert E ist gleich dem Quotienten $\frac{\sigma}{\varepsilon}$, d. h. Spannung geteilt durch die auf die Einheit oder auf 100 (wenn in Prozent ausgedrückt) bezogene Dehnung. Je größer E ist, desto geringer ist bei gleicher Spannung die Dehnung, desto größer also die Zähigkeit.

Zur Bestimmung von σ_B (= Zugfestigkeit) wurden von jeder Holzart zwei weitere Stäbe zerrissen und aus je fünf Werten das Mittel errechnet (Tab. 13).

Auf dem Schaubild ist das Verhältnis $\frac{\sigma}{\varepsilon}$ in Kurven veranschaulicht. Die größten Spannungs- und Dehnungswerte, die gemessen werden konnten, sind am Ende jeder Kurve angeschrieben. Außerdem ist jedesmal die Bruchspannung σ_B bezeichnet. An den Mittelkurven A_m und B_m, zu deren Aufzeichnung die nötigen Werte an den Versuchskurven abgelesen wurden, sind an den Spannungspunkten von 100 zu 100 die Quotienten $\frac{\sigma}{\varepsilon} = E$ (dabei ε nicht auf 100, sondern auf 1 bezogen) gebildet und in den Tabellen zusammengestellt. E bleibt nicht konstant (die Kurven weichen von der geraden Linie ab).

Beim Vergleich zeigt die Kurve für die grüne Douglasie (A_m) kleinere Werte als die für die blaue (B_m), d. h. ihre Dehnung war größer.

Die starken Unterschiede in den Höhen der Bruchspannung sind in der Hauptsache zweifellos darauf zurückzuführen, daß sich aus den Wurzeln Versuchsstäbe mit gleichmäßig längslaufender Faser nicht gewinnen ließen. Es bereitete schon Schwierigkeiten, solche Stücke, wie sie auf den Photographien (diese konnten leider nicht veröffentlicht werden) zu sehen sind, aus den knorrigen, den Faserverlauf stark wechselnden Wurzeln zu bekommen. In solchen Fällen scheinen die schwankenden Bruchwerte verständlich.

Der ungewöhnliche hohe Bruchwert von B_1 (1260 kg je cm²), der wohl so durch den Faserverlauf und den dadurch erfolgten Riß am oberen Ende des Versuchsstückes zu erklären ist, wurde bei der Mittelbildung ausgelassen."

Soweit die Mitteilungen der Versuchsanstalt.

Die Versuche haben also ergeben, daß die Wurzeln der grünen Douglasie mit einer mittleren Zugfestigkeit von 333 kg pro Quadratzentimeter hinter den Wurzeln der blauen Douglasie mit einer solchen von 472 kg pro Quadratzentimeter zurückbleiben.

Badoux (2) gibt für lufttrockenes Stammholz der grünen Douglasie eine Zugfestigkeit von 620 kg

[15]) Die Wurzeln befanden sich in lufttrockenem Zustande.

Digitized by Google

Tabelle 12.

P kg	A_2 kg/cm²	A_2 %	A_3 kg/cm²	A_3 %	A_4 kg/cm²	A_4 %	Mittelwerte kg/cm²	Mittelwerte %	Mittelwerte E kg/cm²
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	85,5	0,0742	58,8	0,0980	65,4	0,0422	100	0,102	98400
200	171,0	0,1586	117,6	0,2126	130,8	0,0620	200	0,239	83600
300	256,5	0,2504	176,4	0,3490	196,2	0,1146	290	0,416	69700

P kg	B_1 kg/cm²	B_1 %	B_2 kg/cm²	B_2 %	B_3 kg/cm²	B_3 %	Mittelwerte kg/cm²	Mittelwerte %	Mittelwerte E kg/cm²
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	206	0,1244	158,6	0,1792	61,7	0,0714	100	0,0949	105400
200	412	0,3094	317,2	0,3764	123,4	0,1530	200	0,2030	98400
300	618	0,5050	—	—	185,1	0,2368	300	0,3280	91400

Tabelle 13.

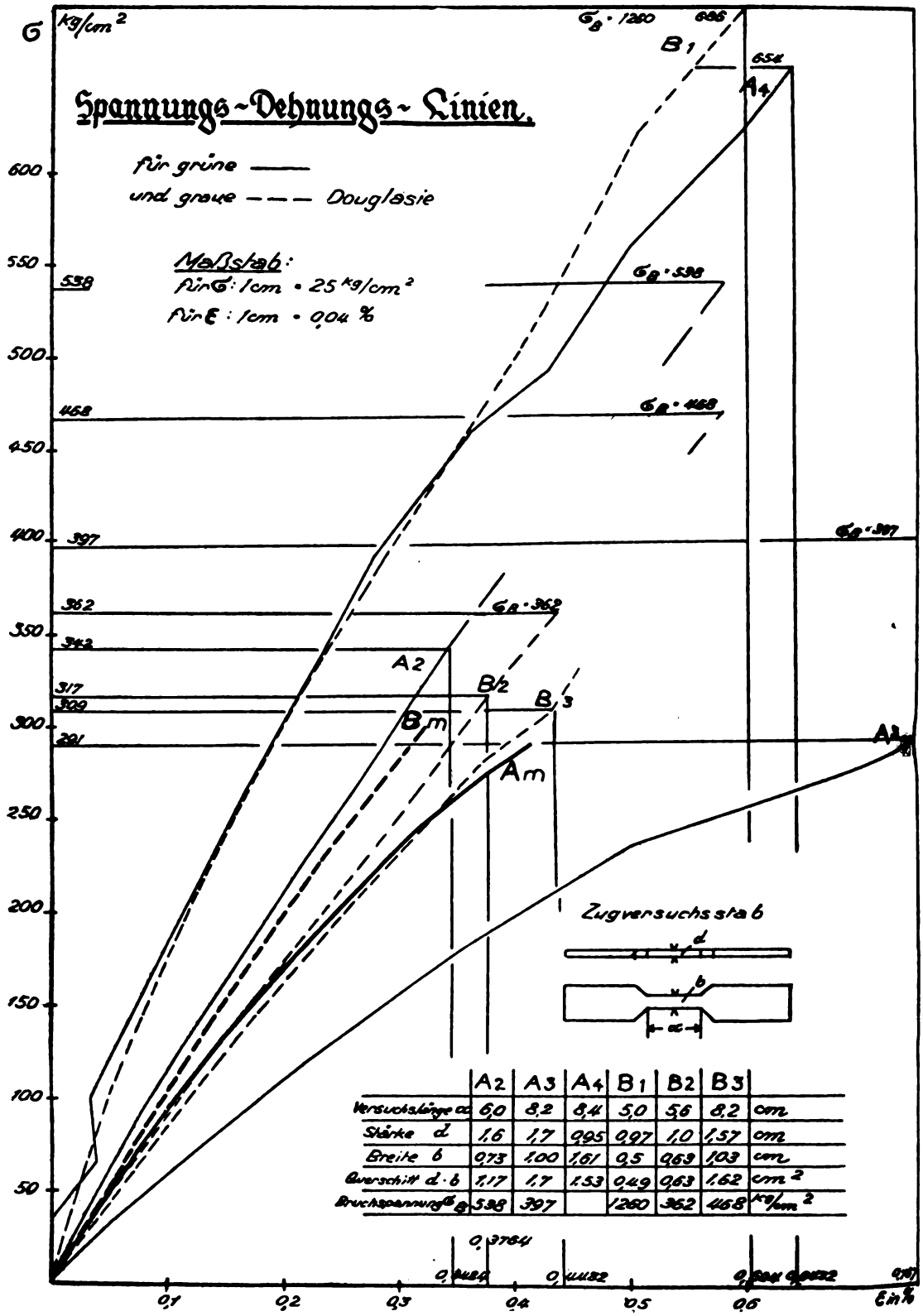
	Bruchlast P kg	Zugfläche F cm²	Bruchspannung B kg/cm²	Mittlere Bruchspannung B kg/cm²
A_1	595	3,000	198	
A_2	630	1,170	538	
A_3	676	1,700	397	333
A_4	?	1,530	?	
A_6	320	1,600	200	
B_1	610	0,485	(1260)	
B_2	228	0,630	362	
B_3	760	1,620	468	472
B_4	560	0,837	668	
B_5	418	1,070	391	

Tabelle 14.

Abmessungen der Versuchsstäbe.

	A_1	A_2	A_3	A_4	A_6
Breite b cm	2,94	0,73	1,00	1,61	0,92
Dicke d cm	1,02	1,60	1,70	0,95	1,74
Querschnitt b×d = Zugfläche F cm²	3,00	1,17	1,70	1,53	1,60
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
Breite b cm	0,50	0,63	1,03	0,62	0,80
Dicke d cm	0,97	1,00	1,57	1,35	1,34
Querschnitt b×d = Zugfläche F cm²	0,49	0,63	1,62	0,837	1,072

Digitized by Google



	A2	A3	A4	B1	B2	B3	
Versuchslänge cc	6,0	8,2	8,4	5,0	5,6	8,2	cm
Stärke d	1,6	1,7	0,95	0,97	1,0	1,57	cm
Breite b	0,73	1,00	1,61	0,5	0,63	1,03	cm
Querschnitt d·b	1,17	1,7	1,53	0,49	0,63	1,62	cm²
Bruchspannung σB	538	397		1260	362	468	kg/cm²

Schaubild

zu den Zugfestigkeitsuntersuchungen von Wurzeln der grünen und blauen Douglasie.

Digitized by Google

pro Quadratzentimeter des Querschnittes an, also fast das Doppelte der für die Wurzeln gefundenen Größe.

Ob man wegen der Ungleichmäßigkeit der Versuchsstäbe und der dadurch bedingten Verschiedenheit der Ergebnisse den Versuchen eine Bedeutung beimessen kann, muß dahingestellt bleiben.

Waldbaulich wären sie, wie folgt, auszuwerten.

Die Festigkeit der Wurzeln eines Baumes wird nicht auf allen Bodenarten ausschlaggebend für dessen Sturmfestigkeit sein; denn auf einem lockeren Boden, der keine Steine enthält, werden, vorausgesetzt daß dieser nicht etwa gefroren ist, die Wurzeln bezüglich ihrer Zugfestigkeit gar nicht bis zur Bruchgrenze in Anspruch genommen. Der Baum wird mit seinem ganzen Wurzelwerk aus dem Boden herausgehoben.

Anders auf steinigen Böden, in welchen die Wurzeln fest zwischen den Steinen verankert sind. Hier wirkt die Kraft, mit welcher die Steine die Wurzeln festhalten, der Gewalt des Sturmes entgegen, und die Wurzeln müssen eine gewisses Maß von Zugfestigkeit besitzen, um dem Sturm erfolgreich widerstehen zu können.

Auf solch steinigem Boden wäre also die grüne Douglasie sturmgefährdeter als die blaue, da ihre Wurzeln eher auseinanderreißen würden als die der blauen. Die grüne Art wird aber noch aus dem Grunde der Gefahr, vom Sturm geworfen zu werden, mehr ausgesetzt sein, weil sie vermöge ihrer Raschwüchsigkeit größere Höhen erreicht und schon darum dem Sturm einen längeren Hebel zum Angriff bietet als die blaue Art.

Das eben für steinige Böden Gesagte gilt in gleicher Weise für gefrorene Böden, die sich sonst durch Lockerheit auszeichnen.

Sollte der Vorzug der größeren Zugfestigkeit der Wurzeln der blauen Douglasie gegenüber der grünen wirklich zutreffen, so kann das selbstverständlich kein Grund sein, die blaue Douglasie in verstärktem Maße anzubauen. Denn diese Eigenschaft kann den Nachteil des langsameren Wuchses keinesfalls aufwiegen. Es wurden in dieser Arbeit ja auch Wege genannt, mittels welcher die grüne Douglasie sturm- und schneesicher erzogen werden kann.

E. Die Mykorrhiza der beiden Douglasienarten.

v. Tubeuf (22) berichtet, daß die Douglasie wie alle andern Koniferen die Fähigkeit besitzt, Mykorrhizen auszubilden.

Die vorgenommenen mikroskopischen Untersuchungen verfolgten lediglich den Zweck, eine Beschreibung des Aussehens der Douglasienmykorrhiza zu geben. Welche Pilzarten bei ihrer Bildung beteiligt sind, steht dahin. Es würde zu weit geführt haben, dies durch Kulturversuche zu finden.

Die Douglasie besitzt eine ektotrophe und eine endotrophe Mykorrhiza. Beide sind in gleicher Weise reichlich entwickelt. Die Pilzhyphen sind bräunlich gefärbt.

Von der ektotrophen Mykorrhiza gingen oft reichverschlungene Pilzmyzelien in das Substrat hinein.

Die Pilzhyphen bilden Schnallen. Nach Melin (15) läßt sich aus dem Vorkommen von Schnallen der Schluß ziehen, daß es sich um Hymenomyzeten oder Gasteromyzeten handelt. Bei den Boleten beobachtete Melin die Schnallen nicht.

Am stärksten waren die Mykorrhizen in der obersten humosen Bodenschicht entwickelt und hier dicht gehäuft. Jedoch wurden sie auch in Tiefen bis zu 1 m gefunden. Daß die Saugwurzeln auch in größerer Bodentiefe verpilzt sind, fand Frank (3) für die Rot- und Hainbuche.

Das soeben Gesagte gilt sowohl für die grüne als auch für die blaue Douglasie.

F. Zusammenfassung und Schlußfolgerung.

Als Ergebnis der im vorhergehenden beschriebenen Untersuchungen kann folgendes festgestellt werden:

1. Auf grobkörnigen Granit- und Buntsandsteinböden entwickelt die grüne Douglasie ein Herzwurzelsystem.

2. Auf feinkörnigen Buntsandsteinböden wurzelt sie flach.

3. Auf mittelkörnigen Buntsandsteinböden treibt sie Flach- und Herzwurzeln.

4. Auf feinkörnigen Basaltböden bildet die Douglasie ein Herzwurzelsystem aus, soweit diese Böden nicht tonig sind; auf tonigen Basaltböden zeigt sie flache Bewurzelung.

5. Die Herzwurzel, welche die Douglasie auf grobkörnigen Granit- und Buntsandsteinböden und auf feinkörnigen Basaltböden entwickelt, schützt sie besser gegen die ihr von Sturm und Schnee drohenden Gefahren als die Flachwurzel auf feinkörnigen Buntsandstein- und tonigen Basaltböden. Auf mittelkörnigen Buntsandsteinböden ist sie gefährdeter als auf Böden ersterer Art und gesicherter als auf Böden letzterer Art.

6. Der Grund für die verschiedenartige Ausbildung der Bewurzelung besteht in dem Luftreichtum, der großen Wasserdurchlässigkeit und der geringen Wasserkapazität der grobkörnigen Granit- und

Digitized by Google

Buntsandsteinböden, andererseits in der Luftarmut, der geringen Wasserdurchlässigkeit und der hohen Wasserkapazität der feinkörnigen Buntsandstein- und tonigen Basaltböden.

Die feinkörnigen Basaltlehme sind wahrscheinlich lockerer gelagert als die feinkörnigen Buntsandsteinböden und infolgedessen besser durchlüftet als diese.

7. Ein Einfluß der Bodensäure auf die Wurzelbildung der Douglasie ist unwahrscheinlich.

8. Enger Pflanzverband wirkt ungünstig auf die Bewurzelung der Douglasie; enggepflanzte Douglasienbestände sind daher sehr durch Sturm und Schnee gefährdet.

9. Weiter Pflanzverband regt die Douglasie auf allen untersuchten Bodenarten zu intensiver Wurzelbildung an; die Douglasienbestände werden infolgedessen sturm- und schneefest.

Für grobkörnige Böden ist deshalb als untere Grenze ein Pflanzverband von 1,50 qm, für fein- und mittelkörnige Böden ein solcher von 2,00 bezw. 1,80 qm ratsam.

10. In Einzelmischung bewurzelt sich die Douglasie auf grob-, mittel- und feinkörnigen Böden sehr kräftig; vom Standpunkte der Sturm- und Schneesicherheit der Douglasie ist gegen ihren Anbau in Einzelmischung nichts einzuwenden.

11. Die Durchforstungen fördern eine standfeste Wurzelausbildung der Douglasie; es empfiehlt sich frühzeitiger Beginn und öftere Wiederholung der Durchforstungen.

12. Die blaue Douglasie hat, vielleicht infolge ihres langsameren Wuchses, ein schlechter entwickeltes Wurzelsystem als die grüne Douglasie und ist daher mehr der Sturm- und Schneegefahr ausgesetzt als diese.

13. Die grüne Douglasie dringt mit ihren Wurzeln tiefer in den Boden ein als die Fichte, welche auch auf grobkörnigen Böden eine ausgesprochene Flachwurzel hat.

14. Die Wurzeln der blauen Douglasie besitzen größere Zugfestigkeit als die Wurzeln der grünen Douglasie.

15. Die beiden Douglasienarten bilden, wie alle Koniferen, eine ektotrophe und eine endotrophe Mykorrhiza aus.

Darüber, daß die grüne Douglasie von allen in Deutschland eingeführten ausländischen Holzarten die wichtigste ist und am meisten Erfolg verspricht, besteht heute kein Zweifel mehr. Sie zeichnet sich durch große Raschwüchsigkeit, gute Holzqualität und als Halbschattholzart infolge leichter Zersetzung ihrer Nadeln durch gute Bodenpflege aus.

Wenn viel über ihre Gefährdung durch Sturm und Schnee geklagt wird, so liegt das nicht an der natürlichen Veranlagung der Douglasie, sondern an einer ungeeigneten Anbauweise.

Verzeichnis der benutzten Literatur.

1. Albert, Bodenazidität und Waldböden. Forstarchiv 1925, 3. Heft.
2. Badoux, Observations sur le douglas vert en Suisse. Mitteilungen der schweizerischen Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen, XIV. Band, 1. Heft.
3. Frank, Über die Ernährung gewisser Waldbäume durch Pilze. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1885.
4. Frothingham, E. H., Die Douglasfichte, ihre Küsten- und Gebirgsform. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 1909.
5. Gräbner, Lehrbuch der nichtparasitären Pflanzenkrankheiten. 1920.
6. Grundner, Die Anbauversuche mit fremdländischen Holzarten in den braunschweigischen Staatsforsten. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 1921.
7. Harrer, Die Douglasfichte in Bayern. Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns. 1925.
8. Helbig, Forstliche Standortslehre. Lorey, Handbuch der Forstwissenschaft, 3. Aufl. 1913.
9. Holland, Anbauversuche mit ausländischen Holzarten in Württemberg. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 1912.
10. Holland, Zur forstlichen Verwendung der Douglasfichte. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 1919.
11. Köhler, Unsere Forstwirtschaft im 20. Jahrhundert: X. Stammzahlen. 1919.
12. Krauß, Zur Azidität sbestimmung in Waldböden. Forstwissenschaftliches Zentralblatt 1924.
13. Krutina, Erfahrungen mit dem Anbau ausländischer Gehölze im Heidelberger Stadtwald. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 1922.
14. Mayr, Waldbau. 1909.
15. Melin, Boletus-Arten als Mykorrhizapilze der Waldbäume. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1922, Heft 3.
16. Meyer, Die Douglasfichte und ihr Verband. Deutscher Forstwirt Nr. 95, 1925.
17. Mededeelingen van het Rijksboschbouwproefstation, Deel II, 1924.
18. Münch, Anbauversuch mit Douglasfichten verschiedener Herkunft und anderen Nadelholzarten. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 1923.
19. Ramann, Bodenkunde. 3. Aufl. 1911.
20. Schüpfer, Wuchsleistungen von Pseudotsuga Douglasii. Forstwissenschaftliches Zentralblatt 1913 u. 1922.
21. Schwappach, Die weitere Entwicklung der Versuche mit fremdländischen Holzarten in Preußen. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 1911.
22. v. Tubeuf, Die Haarbildungen der Coniferen. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift 1896.
23. Wahnschaffe und Schucht, Die wissenschaftliche Bodenuntersuchung.

Digitized by Google

24. Walther, Die Douglasfichte. Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1924.
25. Weiß, Erfahrungen mit ausländischen Gehölzen in den Augsburger Stadtwaldungen. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 1912.
26. Wiebecke, Aus deutschem Walde. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 1921.
27. Wiedemann, Die Kiefernverjüngung in der Umgebung von Bärenthoren. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1926.
28. Wilamowitz-Möllendorf, Graf, Resultate 35jähriger Anbauversuche mit ausländischen Gehölzen, speziell Coniferen, in Gadow. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 1907.
29. Wittich, Untersuchungen über den Einfluß intensiver Bodenbearbeitung auf Hohenlübbichower und Biesenthaler Sandböden. 1926.
30. Zentgraf, Ergänzende Bemerkungen zu dem Leitartikel über die Douglasfichte im Augustheft dieser Zeitschrift. Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1924.

Rückgang der Buche und ihr Verschwinden im Mischwald.

Von Fritz Lautenbach.

(Mit 1 Abbildung und 1 Diagramm.)

„Im Durchschnitt der letzten 100 Jahre sind schätzungsweise 30—40 % aller Buchenverjüngungsflächen durch die Großflächenwirtschaft, durch die versuchte Naturbesamung der Buchen auf der Großfläche, unbestockt geblieben und tragen jetzt statt des naturgemäßen (? D. Verf.) Laubholzes Nadelholz" (Vanselow, Die Verjüngung der Buchenbestände, Silva Nr. 38, 1926).

Mit dieser Schätzung wird jeder Forstmann einverstanden sein, der in Buchenrevieren zu arbeiten Gelegenheit hatte, ja er wird die Schätzung sogar nieder bezeichnen müssen, aber keineswegs kann zugegeben werden, daß dieser Rückgang der Buchenfläche einzig und allein der Großflächenwirtschaft zur Last gelegt werden kann. Ein solch summarisches Urteil ohne eingehende Begründung und klare Beweisführung kann schon deswegen angezweifelt werden, weil einerseits die Anhänger des Großflächenbetriebes doch auch nicht ohne triftige Gründe diesem anhangen, ihn nicht verlassen wollen trotz aller entgegenstehenden Beweisgründe der anderen Richtungen und weil andererseits die jetzt noch vorhandenen gleichalterigen Buchenreinbestände in guter Verfassung doch Zeugnis geben für die erfolgreiche Anwendbarkeit auch dieses „Systems", ergänzt noch durch erfolgreiche und gesicherte Masteinschläge auf großer Fläche mit sehr wechselnder Geländegestaltung der neuesten Zeit. Mit Hiebssystemen, deren Anhänger oftmals glauben, weiter gehen zu müssen wie ihre Begründer, mit Streit um diese Systeme kann die Frage nach der wahren Ursache des Rückganges der Buchenflächen nicht gelöst werden. Der Streit um diese Systeme beweist aber, daß unser Streben in falscher Bahn läuft, und wir die Ursache anderswo zu suchen haben.

Wenn in dem zitierten Aufsatz weiter gesagt ist, „daß wir heute noch Buchenbestände sehen, die gar keine mehr sind", so ist diese Feststellung eigentlich ein Zugeständnis, daß obige Behauptung, der Großschirmschlag sei die Ursache des Rückganges, wesentlich abschwächt und unbewußt die Richtung angibt, in der die wahre Ursache zu finden ist.

Beim Aufbau der Systeme wurde allenthalben das eine übersehen, daß der Boden, der doch als der Träger allen pflanzlichen Lebens zum Ausgang unserer waldbaulichen Maßnahmen in erster Linie zu dienen hat, nicht in seiner ganzen Bedeutung in Rechnung gestellt worden ist.

Nach den Feststellungen der Wissenschaft bedürfen die Pflanzen zu ihrem normalen Wachstum K, Ca, Mg, Fe, S und P als unentbehrliche Elemente der anorganischen Natur, und zwar in einer je nach Art der Pflanze verschieden bemessenen Menge. Die übrigen anorganischen Elemente, die in Pflanzenaschen nachgewiesen wurden, werden zwar als nicht unumgänglich notwendig bezeichnet, dürften aber immerhin von Bedeutung für das pflanzliche Leben sein, nachdem neuere Forschungen der Pflanze bezüglich Nährsalzaufnahme doch ein gewisses „Wahlvermögen" zuerkennen. Zur Aufnahme der Nährsalze dient das Bodenwasser. Betrachten wir daraufhin die Böden, so ist von der exakten Wissenschaft festgestellt, daß diese je nach ihrer Entstehung die obigen Elemente in scharf umgrenzten Mengen nur besitzen. Aus dieser einfach gelagerten Tatsache ergibt sich nun die weitere Folgerung, daß eine bestimmte Pflanze auf einem Boden bestimmter Zusammensetzung nur so lange leben kann, als sie die zu ihrem Aufbau unbedingt notwendigen anorganischen Nährsalze zu finden vermag. Sinkt die Menge der vom Boden gebotenen Nährsalze unter ein gewisses Maß herab, so sucht die Pflanze diesen Ausfall durch andere ähnliche oder indifferente Elemente zu ersetzen, aber ihr gesundes Gedeihen ist unterbunden, sie kränkelt und macht genügsameren oder andere Ansprüche stellenden Pflanzen Platz, während sie selbst zur Erhaltung ihrer Art zum Wandern gezwungen ist. Für diese Möglichkeit, Erhaltung der Art durch Wandern, hat die Natur

Digitized by Google

in wunderbarer, tausendfältiger Art gesorgt. Dieses große Wandern in der Natur können wir überall und täglich beobachten, wenn wir mit hellen Augen die Lande durchwandern, und dieses Wollen der Natur zwingt sie ihren Geschöpfen (hier Flora) auf durch die ihr Leben bedingenden Faktoren Boden und Klima, die wechseln und sich ändern durch tausendfältige Einflüsse, zum Teil durch uns selbst. Nicht entgegenstemmen wollen, klug eingehen auf das Walten der Natur, ohne ihr andererseits vorzugreifen, sei deshalb Ziel der forstmännischen Tätigkeit, sei Grundgedanke auch der waldverjüngungs- und walderhaltungstechnischen Maßnahmen.

Gehen wir zunächst noch einmal zum Ausgang dieses Gedankens zurück, zur Betrachtung über die Existenzmöglichkeit allen Pflanzenlebens, nach der dieses nur solange möglich ist, als die Pflanzen auf ihrem Standorte die lebensnotwendigen Nährsalze zu greifen vermögen, übertragen wir diese Tatsache auf das Leben unserer Buchenbestände unter Berücksichtigung der Holzernte und weiterer Eingriffe der Menschen seit Jahrhunderten, so ist nur schwer zu verstehen, daß es noch Forstleute gibt, die das Wort „buchenmüde Böden" nicht anerkennen wollen und den Rückgang der Buchenbestände mit verfehlter Hiebsmanipulation allein glauben erklären zu können.

Nach den vorliegenden Analysen (Wolff, Ebermayer, Ramann) stellt die Buche unter unseren Waldbäumen mit die größten Anforderungen an den Nährsalzgehalt des Bodens (K, Ca, P). Nach Ebermayer werden nun durch einmalige Streunutzung dem Boden je Jahr und Hektar in Kilogramm entzogen: 9,7 K, 82 Ca, 10,4 P. Weiter hat der gleiche Forscher nachgewiesen, daß streugerechte Böden stark unter Auswaschung zu leiden haben, d. h. daß noch weitere, und zwar beträchtliche Mengen obiger Elemente dem Boden verlorengehen als indirekte Folge der Streunutzung (siehe auch Ramann). Doch war die Arbeit dieser Forscher vergebens. Ihre Mahnung verhallte ohne Erfolg, nachdem die Forstverwaltungen den Forderungen der Landwirtschaft oder, besser gesagt, dem Parteigetriebe nicht den nötigen Widerstand entgegenstellen konnten. Es ist ihnen daraus kein Vorwurf zu machen und auch nicht immer aus der weiteren Tatsache, daß sie selten oder nie zu verhindern wußten die Ausdehnung der Streunutzung über den Laubfall im Herbste hinaus (Ebermayer, Die Waldstreufrage), wodurch naturgemäß die Schäden der Nutzung verstärkt, die Nachwirkung vervielfacht wurde.

Frei von Schuld an der Verminderung der Bodenkraft sind aber auch die Forstverwaltungen nicht, insofern sie die Folgerungen der Ergebnisse wissenschaftlicher Forschungen nicht zu ziehen wußten durch Verzicht auf Aufarbeitung des Reisigs (Anreicherung des Reisigs durch Rückwanderung von N, K und P vor dem Blattfall), dieser in den weitaus meisten Fällen ohnedies unrentablen Nutzung. Eine Aufarbeitung des Reisigs hat seine Berechtigung nur in Verjüngungshieben, wo ein Übermaß dem Jungwuchs schaden würde; sonst ist die Reisholznutzung (Reiserwellen) in Anbetracht ihrer Bedeutung für den Boden eigen- wie volkswirtschaftlich ein Unding, da wir dem Boden ohnedies durch die Nutzung der Haupternte, auf die wir nicht verzichten können, mehr Nährsalze entziehen, als für den Fortbestand der Waldungen gut erscheint.

Nach Ramann enthält ein Hektar gesunder Mullboden bis 1 m Tiefe und unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1,5

$$1000 \times 10000 \cdot 1{,}5 = 15000000 \text{ kg}$$
$$\times \text{ K } 0{,}0001 = 1500 \text{ kg},$$
$$\times \text{ Ca } 0{,}0008 = 12000 \text{ kg},$$
$$\times \text{ P } 0{,}0004 = 6000 \text{ kg}.$$

Einem Hektar Boden wird durch die Nutzung eines Buchenbestandes I. Bonität (Eberhard) im Laufe eines Umtriebes entzogen:

$$655 + 82 + 339 = 1076 \text{ fm} \times 710 \text{ kg (Gang-}$$
$$\text{hofer)} = 763960 \text{ kg Holzmasse.}$$

Unter Zugrundelegung eines Gesamtaschenprozents von nur 0,003 nach Klein (Weber = 0,01!) und dem Mittel der Wolffschen Analyse errechnet sich der Nährsalzgehalt

$$763960 \times 0{,}003 = 2291 \times \text{K } 0{,}24 = 549 \text{ kg}.$$
$$\times \text{ Ca } 0{,}41 = 939 \text{ kg}.$$
$$\times \text{ P } 0{,}12 = 274 \text{ kg}.$$

Unter der Annahme, daß die in der Laubdecke befindliche Menge Nährsalze durch Verwitterung immer wieder vom Bestande ergriffen werden kann, sofern keine Streunutzung stattfindet, würde also die im obigen Boden enthaltene Nährsalzmenge für eine normale Ernährung ausreichen $\frac{1500}{549}$ = rund 3 Umtriebszeiten. Dem ist aber nicht so und kann nicht so sein, weil

1. die Bodenanalyse höhere Mengen auszuscheiden vermag, als die Pflanze mit ihren Wurzeln aufzunehmen imstande ist, räumlich und physiologisch,
2. in obigen Verbrauchsziffern nicht enthalten sind jene Nährsalzmengen, welche im Laufe des Umtriebes dem Boden entzogen werden durch

Digitized by Google

a) verschiedene Mastbildungen (Analysen liegen nicht vor; die Menge dürfte aber bedeutend sein) und ihre Nutzung zu Ölzwecken, Pflanzenzucht,

b) Nutzung von Gras, Pilzen, verschiedene Jahresleistungen Laub, das beim Übergang zum Jungbestand durch Verwehung nicht mehr in den Kreislauf der Nährstoffe in loco hereingezogen wird und

c) die auslaugende Tätigkeit der Regen, die zwar den Boden mit N bereichern, aber anorganische Nährsalze verschleppen und dem Bestand zum großen Teil dauernd durch die Quellen entführen.

In Anbetracht dieser Tatsachen dürfte es nicht als übertrieben pessimistische Schätzung bezeichnet werden können, wenn ich den „gesunden Mullboden", der Ramann zum Gegenstand seiner Analyse diente, schon nach dem ersten Umtrieb als nicht mehr befähigt erachte, einen gesunden Buchenbestand zu produzieren auf weitere 120 Jahre.

Im gleichen Maße ist auch ein Rückgang des zweiten Lebensfaktors der Waldungen zu verzeichnen, das Wasser, ein Rückgang, der geeignet ist, die durch Verminderung der Nährsalze im Boden verursachte Wirkung auf die Lebensleistung besonders der sommerhygrophilen Buche zu steigern.

Von den sog. Regenerationsgräben, die manchenorts nachweisbar als Vertrocknungsanlagen wirkten, will ich nicht weiter sprechen. Sie wirkten nur örtlich, sind als Fehler erkannt, und die Natur hat hier allmählich den status quo ante wieder herzustellen gewußt. Dagegen haben verkehrt geführte Verjüngungsfolge der Bestände bei bis jetzt nur für die Feldränder als notwendig erachteter und auch hier selten genug vorhandener Bemantelung, falsche Durchforstungsauffassungen vergangener Jahrzehnte mit ihrer Reisholznutzung vielfach starken Rückgang der Bodenfrische verursacht.

Doch der Schwerpunkt des Rückganges der Bodenfrische ist zurückzuführen auf Entwässerung, Quellenfassungen, Erosion und Weganlagen. Gerade der Ausbau der Wegnetze im Gebirge, notwendig geworden durch die intensivere Nutzung der Waldungen, hat zum Rückgange der Bodenfrische beigetragen, um so mehr, als die Arbeiten hervorragender Forstleute (Rey) auf bodenwasserwirtschaftlichem Gebiete bis jetzt noch nicht die notwendige Beachtung gefunden haben, auch nicht in der forstlichen Wegbaupraxis selbst. Dazu ist es sehr fraglich, ob die vielen Hangwege, die in den letzten Jahrzehnten in den Mittelgebirgen gebaut wurden, wirklich notwendig waren, auch vom rein bringungstechnischen Gesichtspunkte aus betrachtet, aber klar ist, daß sie die Vertrocknung unserer Bergwaldungen zum großen Teil verschuldet haben. Das ist ja des Forstbetriebes ganzer Jammer, daß Ursache und Wirkung zeitlich so sehr getrennt und ziffernmäßig nie klar zu erfassen sind: die durch „Lohnersparnis und Preiserhöhung sich selbst zahlenden Wege" sind ein drastisches Beispiel.

Ob und inwieweit eine Änderung des Klimas zum Rückgang der Bodenfrische und Bodengüte gebietsweise noch weiter beigetragen haben mag, entzieht sich einer Beurteilung, da bei Mangel entsprechender einwandfreier Unterlagen Erinnerungsvergleiche leicht zu falschen Schlüssen führen könnten; aber die Äußerungen der Alten aus der Zeit meines ersten kritischen Denkens (also vor etwa 40 Jahren), daß wir nämlich keine Winter und daher auch keine Sommer mehr hätten[1]), läßt die Annahme zu, daß auch die klimatischen

[1]) Diese gefühlsmäßige Feststellung (Nachlassen der scharfen Gegensätze zwischen Winter und Sommer) und die daran geknüpfte Folgerung findet eine beachtenswerte Ergänzung und teilweise Bestätigung in den Aufschreibungen der metereologischen Station Kaiserslautern.

Ich habe die mir in liebenswürdiger Weise seitens der Bayr. Landeswetterwarte München durch freundliche Vermittelung des Direktorates der Kreisackerbauschule zur Verfügung gestellten Zahlenwerte zu dem hier angefügten Diagramm verwendet.

Wenn nun auch die Wissenschaft eine „generelle Veränderung des Klimas innerhalb unserer Zeitrechnung als nicht nachweisbar, das Klima eines Landstriches vielmehr als konstant betrachtet und nur periodische Schwankungen anerkennt", darf aber immerhin angenommen werden, daß die in den Kurven nachgewiesenen Verschiebungen namentlich der Wintertemperatur von der Normalen (von den Alten gefühlsmäßig erkannt und seit 30 Jahren nachweisbar) nicht ganz spurlos an dem Gedeihen von Dauerbestockungen durch Ausfall der bodenbearbeitenden Winterfröste vorübergegangen sein mag.

Zum besseren Erfassen der in den Kurven ausgedrückten Vergleichswerte sei hier noch ergänzend angefügt:

A. Temperatur.

Vegetationszeit:

Abweichung vom langjährigen Mittel	1896–1910 −0,3°	−0,09°
	1910–1925 +0,12°	

Jahresdurchschnitt:

Abweichung vom langjährigen Mittel	1896–1910 −0,08°	+0,19°
	1910–1925 +0,46°	

Dezember-Februar:

Abweichung vom langjährigen Mittel	1896–1910 +0,39°	+1,07°
	1910–1925 +1,74°	

B. Niederschläge.

Vegetationszeit Mai-August	1896–1910 = 1	= 0,96 d. langj. Mittels 1879–1910
	1910–1925 = 0,92	
Jahr	1896–1910 = 1,04	= 1,02 d. langj. Mittels 1879–1910
	1910–1925 = 1,01	

Nach Mitteilung der Landeswetterwarte sind aber die Niederschlagsnotierungen aus den Jahren 1919 und 1922 nicht ganz zuverlässig (politische Wirren), sodaß bezüglich der Niederschläge leider keine sicheren Schlüsse gezogen werden können.

Digitized by Google

Verhältnisse (Temperaturgegensätze mit ihrem Einfluß auf die nährsalznachschaffende Verwitterung namentlich in Böden mit noch ein- oder überlagernden Steintrümmern, schneereiche Winter usw.) mit zum Rückgang der Bodenfrische und -güte beigetragen haben mag und damit die Lebensbedingungen der unter den Waldbäumen mit die größten Ansprüche stellenden Buche weiter herabgedrückt worden sind.

Aus diesen Betrachtungen heraus, dieser einfachen Gegenüberstellung von Vorrat und Verbrauch der Nährfaktoren, kann die forstliche Lehre, wonach Waldungen, in denen keine Streu gerecht wird, in denen vielmehr die in der Bodenlaubdecke aufgespeicherten anorganischen Nährsalze durch die Verwitterung über den Boden den Bäumen immer wieder zugänglich werden, durch diesen so geschlossenen Kreislauf derselben in ewiger Schönheit und Vollkommenheit erhalten bleiben könnten, kaum aufrechterhalten werden: die Streuentnahme hat den Rückgang nur beschleunigt und nicht an sich allein verursacht.

Auch in den nicht gerechten Waldungen ist der Rückgang gegeben und manchenorts schon augenfällig und zwar durch die Eingriffe der Forstwirtschaft, wie ich oben klarzustellen versucht habe, mit der einfachen Rechnung von Bodennährsalzvorrat und Nutzungsentgang, und wo rauhe harte Rinde an Buchen sich bildet, kleine mattgrüne Blätter lichte Kronen schaffen, da ist die Buche nicht mehr bodengemäß und gibt ihr lange behauptetes Gebiet an die genügsamere und deshalb hier „naturgemäßere" Konifere ab, und kein noch so klug ausgedüfteltes Hiebssystem kann diesen von der Natur bestimmten Entwicklungsgang aufhalten.

Diesen schon äußerlich unverkennbar den Rückgang zeigenden Beständen sind jene Buchenbestände gegenüberzustellen, die vegetativ noch auf einer gewissen Höhe der Vollkommenheit stehen, in denen es aber trotz aller Mühe nicht zu einer Naturverjüngung kommen will, und diese Bestände sind es, die das Interesse der Forstleute seit Jahrzehnten mit aller Lebendigkeit beschäftigen, den Streit der Meinungen, den Kampf um das richtige „System" heraufbeschworen, das „System", das alle Schwierigkeiten beheben soll.

Die scheinbar auffällige Tatsache, daß solche Bestände im angehend haubaren Alter noch reichliche Mast erzeugten, die im geschlossenen Bestand sich zu lebensfähigem Jungwuchs nicht entwickeln konnte, einige Jahre später in Vorbereitung gestellt bezüglich Mastansatz vollständig versagen, führte erst recht zum obigen Streit um das System der Hiebsführung, wie er heute noch wie im Anfange durch mehr oder weniger sachliche Auslassungen in der forstlichen Literatur seinen Niederschlag findet. Teilerfolge hier und Teilerfolge dort ließen noch „kombinierte Systeme" erstehen, und so bestehen heute deren eine solche Menge, daß umfangreiche Abhandlungen notwendig erscheinen, die Vielheiten dieser Systeme systematisch zu ordnen, um Klarheit wenigstens in der Literatur zu schaffen. Der Praktiker, der im Trubel seiner laufenden Geschäfte oft wenig Zeit findet, sich noch mit dem Studium sich streitender Gegensätze zu befassen, hat schon längst den Überblick verloren.

Suchen wir diese öftere Erscheinung — Mastbildung geschlossener Bestände und deren Versagen in der Vorbereitungsstellung — unter Zugrundelegung der Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung einer näheren Betrachtung zu unterziehen, so müssen wir auch hier wieder von der feststehenden Tatsache ausgehen, daß zum vegetativen Leben einschließlich Fruktifikation notwendig sind: Licht, bestimmte Nährsalze in genügender Menge und Wasser im Boden. Die Nährsalze sind nicht immer in gleicher, der spezifischen Eigenart der Holzarten angepaßten Menge verteilt, und unter Berücksichtigung allmählicher Verminderung nach oben geschilderten Vorgängen kann ein notwendiges Nährsalz z. B. bereits an der untersten Grenze der zum Leben notwendigen Menge angelangt sein. Nach Wolffs Versuchen greift in diesem Falle die Pflanze (Buche) nach ähnlichen anderen Elementen (Si, Mn, Rb) und benutzt sie zum vegetativen Aufbau, ohne aber anderseits auf ein „notwendiges Element" total verzichten zu können. Diese notgedrungen aufgenommenen Elemente sind nur „Ersatz" mit all den Mängeln eines solchen, von uns selbst ja eingehend erkannt in dem letzten Jahrzehnt.

So kann ein Bestand äußerlich noch den Eindruck glücklichen Gedeihens machen, aber eine geringe, neu hinzutretende Verschiebung der Gleichgewichtslage der Nährbedingungen des Bodens bringt die Katastrophe.

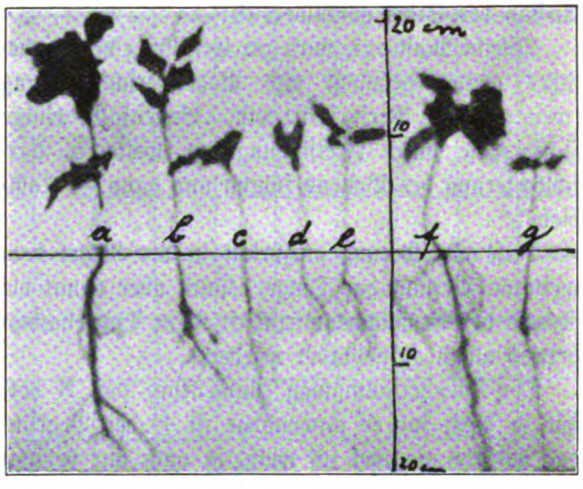
Im engen Schluß des noch nicht in Vorbereitung gestellten Bestandes findet in den überragenden Spitzen der herrschenden Stämme lebhafte CO_2-Assimilation statt, während gleichzeitig die in lebhafter Konkurrenz mit den Wurzeln des Gesamtbestandes stehenden herrschenden Stämme in der Nährsalzzufuhr in dem an sich schon nährsalzarmen Boden eingeengt sind: Wurzel und Kronenleistung der Herrschenden sind in ein Mißverhältnis gebracht (siehe Jost, Pflanzenphysiologie) und die Wipfelmast ist gegeben. Wird dann diese, vielleicht mit den letzten spezifischen Nährsalzvorräten (Be-

Digitized by Google

deutung des P für Blüte und Fruchtbildung siehe Jost, Pflanzenphysiologie) gebildete Mast durch entsprechende Lichthiebe nicht erhalten, die Bucheln vielleicht geerntet und der Bestand vielmehr erst nach Jahren in Vorbereitung gestellt, wobei unvermeidlich, wenn, wie dies meistens der Fall ist, das Bodenschutzholz fehlt, eine mehr oder weniger große Laubverwehung mit den unvermeidlichen Folgen einer verstärkten Auswaschung eintreten muß (Ramann), so ist der betreffende Bestand zur weiteren Fruchtbildung nicht mehr befähigt: er hatte eben mit der letzten Mast die letzte Kraft, die letzten spezifischen Nährsalze des Bodens verbraucht.

Wo er günstigenfalls aus sparsam gesammelten Reservestoffen noch einmal eine Mast ansetzt, ist diese entweder taub oder die aufkeimende Jungbuche findet in der nährsalzarmen Oberschicht nicht die genügende Nahrung und geht wieder ein, wenn ihr nicht rechtzeitig durch stärkere Lichtung die Möglichkeit zur raschen Entfaltung gegeben wird, wovor aber die meisten Forstleute der Gegenwart zurückschrecken; man will erst abwarten, ob sich der Jungwuchs auch hält, und bei diesem Zuwarten geht er meistens ein. Die letzte Gelegenheit, auf diesem so gelagerten Boden nochmals Buchen auf natürlichem Wege zu erziehen, ist verpaßt für immer durch allzugroße Vorsicht und Mangel an frischem Wagemut, wohl verursacht durch die gerade über diesen Teil forstlichen Könnens sich streitenden Anschauungen. Die forstlichen Lehrbücher bieten zwar ihr Möglichstes, all die zur Erwägung zu ziehenden Faktoren bei der Hiebsstellung verständlich zu machen, daß sie für alle Fälle klipp und klar Weisung geben können; diese Regeln unterliegen aber allzusehr subjektiver Auffassung, um so mehr, als der Verantwortliche, vielleicht zum ersten Male in seinem Leben vor solche Entscheidung gestellt, den Rat aus der Ferne holt, dann der „Regel" folgt und „nicht vor dem zweiten Jahre lichtet", ohne zu beachten, daß der Ratgeber eine ganz andere Auffassung über den Lichtgrad der Besamungsstellung hatte und mit einem besseren Boden in seinem Verwaltungsgebiete noch rechnen konnte. „Ich habe in meiner vierzigjährigen Diensttätigkeit in auf gutem, kalkhaltigen Boden stehenden Beständen nach 10 Jahren dunkelster Beschirmung noch Aufschlag in die Verjüngung mit vollem Erfolge hinüberführen können, aber auf schlechtem Boden schreckte ich auch nicht zurück, gleich im ersten Jahre nach der Besamung kräftig nachzuhauen, wenn aus irgend einem Grunde der Besamungsschlag nicht stark genug geführt worden war, weil der Lichthunger der Jungbuche wächst mit abnehmender Bodenkraft", erkannt und betont schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts (Stumpf). Die Anschauung, die Jungbuche sei schattenbedürftig, ist falsch und widerlegt durch die Tatsache erfolgreicher Erziehung im Freilicht der Saatbeete. Dunkle Beschirmung ist angezeigt, wo bei Bodenfrische starker Graswuchs oder gar Vernässung bei stärkerer Lichtstellung sich einstellen würde, und selbst da halte ich das „Gras" für weniger gefährlich wie die „Gräser" — ein Kapitel für sich. Die hier beigefügte Lichtaufnahme zeigt zweijährige Buchen aus zwei Standorten mit wechselnden Belichtungsgraden.

Erstes Entwicklungsjahr ungünstig infolge kalter Regen, zweites Jahr ausgesprochenes Trockenjahr.



I. a bis e sandiger Lehm, zur Verhärtung neigend.

a) Hundertjährige Buchen und Eichen II. bis III. Bonität, verhagert durch Anhieb von W her und Fehlen des Mantels gegen Feld (N und S). Endergebnis nach immer wieder verschwindendem Aufschlag: Kahlhieb und Nadelholz-Aufforstung. Beim Abtrieb des letzten Restes hatte eine Buche Mast, und nach Aufforstung mit Kiefern entwickelte sich in und zwischen den Streifen ein gesunder Buchenhorst trotz (!) totaler Freistellung, und zwar auf einem nach S offenen Kopf; sechs kräftige Knospen.

b) NO-Rand eines Saumschlages, außer der Traufe, mitten in einem 10 cm hohen Polytrichum-Polster; drei mittelkräftige Knospen.

c) 10 m von b entfernt unter der Traufe der Randbäume zwei Knospen. Boden ohne Überzug, vor zwei Jahren rauh gehackt.

d) Im Bestandsinnern, leichter Vorbereitungshieb, 2 cm dicke Rohhumusschicht unter Laub; ein großer Teil ging im 1. und 2. Jahre ein. Eine Knospe und deutliche Anzeichen des Rückganges.

Digitized by Google

e) Desgleichen, zur Probe im 1. Jahre leichter Lichthieb mit dem Erfolg einer Entwicklung zur Stärke c.

II. f bis g trockener, tiefgründiger Sand, in größerer Tiefe frisch. Bestand: Buchen II. Bonität, durch Tannenvorbau verhagert und der Nadelholz-Aufforstung zum großen Teil verfallen.

f) Freistand, sechs mittelkräftige Knospen.

g) Lichter Nachhiebsrest, fünf schwache Knospen. Geschlossener Bestand bezw. Besamungsschläge zur Beobachtung fehlten.

Bei frischem Wagemut können manche Buchengruppen gerettet werden, während allzu große Vorsicht zu derjenigen Entwicklung führt, wie sie in dem Aufsatz der Silva geschildert ist:

„Bleibt Mast aus, wird zur Erfüllung des Hiebssatzes weiter gehauen und Bodenverschlechterung (weitere! D. Verf.) tritt ein. Bestenfalls einige Horste, die durch Freistellung zur weiteren Verschlechterung des Bodens führen und dann — Kahlhieb."

Diese Schilderung entspricht in der Regel dem weiteren Verlauf der Dinge. Kann aber damit die Schuld der Großflächenwirtschaft, dem Dunkelschlagbetrieb allein aufgebürdet werden?

Der Blendersaumschlag (namentlich von N her) hat ja dort, wo er anwendbar ist — der Begründer hat ihn, so viel ich weiß, ja auch nur bedingt gedacht —, entschieden seine Vorteile. Aber muß er, wenn die Samenjahre ausbleiben und die Erfüllung der Hiebssätze zum Weiterhauen zwingen, nicht ebenfalls zum Großschlag werden? Trifft den Schirmschlag die Schuld, wenn Vorwuchshorste durch ungeschickte Freihiebe und Steilrand die Bodenverhagerung in den noch nicht verjüngten Bestand tragen? Weiter: Kann durch Einbeziehung der „Horste in der Nähe der Front", das „keilförmige Vorgreifen" nicht ebenfalls zu den Gefahren der Verhagerung und Steilränder führen wie die „Neuanlage einer Schlagreihe"? Haben nicht hier wie dort Blick und Sinn des Wirtschafters größere Bedeutung wie das System selbst?

Im Grunde genommen ist der Schirmschlag auf der Großfläche (hier Buchen) in seiner weiteren Entwicklung, richtiges Ineinanderfließen der Gruppen, saumweises Auflösen des Bestandes in der Windrichtung oder unter Berücksichtigung bringungstechnischer Momente, nicht so grundverschieden vom Saumschlag, wie ihn Herr Professor Vanselow geschildert hat, daß ein Streit um das System für die Praxis noch ernstlich begründet sein dürfte. Geschickte Axtführung unter möglichstem Bedacht auf Erhaltung guter physikalischer Verfassung des Bodens kann glänzende Erfolge zeitigen bei jedem System, und das feinstdurchdachte System versagt, wenn die Vorbedingungen des Erfolges nicht mehr gegeben sind, die Natur nicht mehr Buchen produzieren kann infolge Verbrauchs der chemischen Kräfte des Bodens durch fortgesetzte Ernten.

Wenn ich eingangs gesagt habe, daß zum Pflanzenleben sechs anorganische Elemente als notwendig betrachtet werden, so ist dies eine Feststellung, die schulmäßig genügt, für die praktische Verwertung spezieller bodenbebauender Betriebe aber eine wesentliche Lücke läßt. Die außerordentliche Überlegenheit tierisch-pflanzlicher Dünger gegenüber den sogenannten Kunstdüngern in der Landwirtschaft mit ihrem Gehalt an F und Cl führt eine zu deutliche Sprache, als daß die Bedeutung weiterer Elemente für „freudiges" Gedeihen übersehen werden könnte.

Die Wasserkulturversuche mit den sechs Nährsalzlösungen wurden ausgeführt mit Pflanzen geringeren Massenaufbaues und verhältnismäßig kurzer Lebensdauer, und da ist es leicht möglich, daß Spuren weiterer Elemente, in der Versuchspflanze noch vorhanden, deren Bedeutung für diese nicht haben erkennen lassen.

Die neuere Biologie spricht sich auch vorsichtiger aus, indem sie sagt, daß zum Gedeihen der „meisten" Pflanzen jene sechs Elemente genügen.

Es darf daher angenommen werden, daß für „viele" Pflanzen noch mindestens ein siebentes Element „notwendig" erscheint, das vielleicht als Spezifikum der Art noch besondere Bedeutung haben kann.

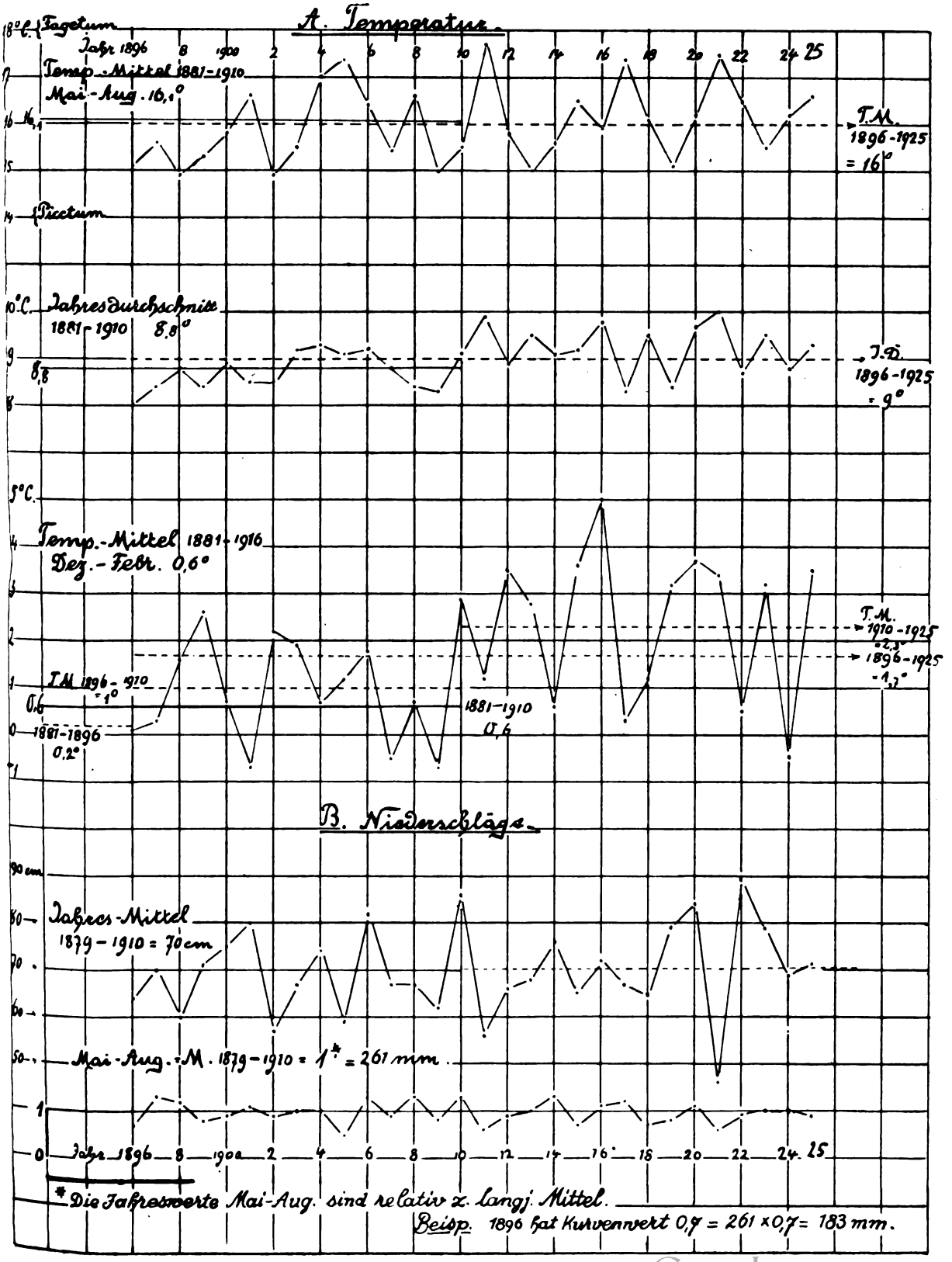
Es wäre damit eine Lücke gegeben in unserem Wissen, in den Ergebnissen exakt wissenschaftlicher Forschung, die obige Abgleichung zwischen Soll und Haben (Nährsalzvorrat im Boden — Entgang durch Ernte) als noch nicht endgültige Rechnung erscheinen läßt, deren Schließung uns bezüglich Lösung der Waldverjüngungsfrage und Bestimmung unseres wirtschaftlichen Verhaltens in klarere Richtung weisen würde.

Die vorliegenden Analysen von Böden und Bodenprodukten lassen klar erkennen, daß die Böden durch die Nutzung ihrer Produkte „ausgebaut" werden. Tatsache ist, daß einzelne Orte bereichert werden durch Überflutungen, aber auf Kosten anderer Orte; daß die Böden durch Verwitterung „nachschaffen", soweit ein gewisser Verwitterungsgrad noch nicht erreicht ist, ist ebenfalls klar. Die Behauptung aber, daß diese Nachschaffung gleichen Schritt halte mit Verbrauch und Abgang durch Verflutung (Gebirge), ist bloß An-

Digitized by Google

nahme und durch nichts erwiesen und kann mit mindestens gleicher Berechtigung das Gegenteil behauptet werden.

Wir stehen hier vor noch unbekannten Gesetzen der Natur. Wir Praktiker können nur gefühlsmäßig ahnen, die Fragen löst nur die exakte Wissenschaft, und solange wir nicht klar schauen in alle Einzelheiten des pflanzlichen Lebens und solange vor allem in



Digitized by Google

den Formeln unserer waldbaulichen Systeme der Boden als Konstante und dazu, chemisch betrachtet, als eine noch unbekannte Vielheit erscheint, kann die forstmännische Aufgabe nicht gelöst werden, und die ganze umstrittene Waldwertrechnung ist auf unsichere Grundlage gestellt.

* * *

Der Kameralist im Forstmann hat mit seiner Forderung erhöhter Rente dem naturnotwendigen Schwinden der Buchenflächen einen weiteren beschleunigenden Faktor hinzugefügt.

„Galt noch im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts die gelungene Durchführung der natürlichen Samenverjüngung eines reinen Rotbuchenbestandes als vornehmste Aufgabe forstlicher Kunst, so ist die Wertschätzung solcher Leistung heute begreiflicherweise nicht mehr die gleich hohe" (Lorey, Waldbau). Ja, es kann der Wirtschafter eines Reviers, das sich noch günstiger Buchenböden erfreut, und der auf der Großfläche einen erfolgreichen Besamungsschlag führt, Vorwurf ernten, weil nicht genügend Vorsorge für Einbringung von Nadelholz in den künftigen Bestand getroffen worden ist; zum mindesten ist eine solche Maßnahme umstritten wegen der Unrentabilität (? D. Verf.) des künftigen Bestandes und des Systems überhaupt. Dort das Bedauern Professor Vanselows über den Rückgang der Buchenflächen und die Aufbürdung der Schuld auf den Großschirmschlag, und hier Tadel, mindestens mangelnde Anerkennung für gelungene Großflächenverjüngung, die nichts kostet und als Reservoir für notwendige Waldregenerationen anderswo sich sehr nutzbringend auswirken läßt! Krasser können die Gegensätze in unseren Anschauungen nicht zum Ausdruck kommen. Grundsatz ist nun einmal, dem kommenden Jungbestand Nadelholz beizufügen. Würde sich diese Maßnahme begnügen mit Aufforstung der in den meisten Beständen der Gegenwart bei der Besamung verbleibenden Lücken, so wäre dieses Ziel der kameralistischen Forstwirtschaft sicher gerechtfertigt, dem eigenen Wollen der Natur angepaßt; aber mit dem Einbau langsam (?) wachsender Tannen als Vorbau und der späteren Beimischung von Nadelholz (Kiefern, Fichten, Douglasien, Stroben) in nicht ganz geschlossene Buchengruppen, Umpflanzen dieser mit schnellwüchsigem Nadelholz vor dem endgültigen Abtrieb wird für die Buche verhängnisvoll.

Es ist an und für sich schon ein Mißgriff, die Tanne, die doch höhere Ansprüche stellt an Boden und Bodenfrische und vor allem an die Luftfeuchtigkeit, in Gebieten heimisch machen zu wollen, in denen die Buche ihre Lebensansprüche nicht mehr erfüllen kann und in sichtbarem Rückgang begriffen ist, in Gebieten mit einem Niederschlag bis 60 cm. Doch die Art ihres Einbringens und ihre weitere Behandlung ist es hauptsächlich, die der Buche so sehr Abbruch tut. Wohl erkennend, daß die Tanne im Schatten des Altbestandes sich auf dem schon mehr oder weniger geschwächten Boden nicht recht entwickelt, werden Lochhiebe in die in Vorbereitung stehenden Bestände gelegt; der Bestand verlichtet und der Boden verhagert, und wenn nach jahrelangem Herumquäkeln an den Tannen diese endlich in die Höhe gehen und zur Verhinderung von Steilrandbildungen weiter freigehauen werden zwecks Umpflanzung mit — Kiefern, die in Kürze weitere Lichtung erfordern, ist das Ende der Buchen besiegelt. Kommt dann endlich eine Mast, so kann sich der Aufschlag im verhagerten Boden nicht halten, verschwindet, und das Ende ist Kahlabtrieb mit Nadelholzaufforstung, von Engerling und Hallimasch verfressen und dazwischen von Wollaus besetzte Zerrbilder landfremder Tannen auf Böden, die vorher Buchen II. Bonität trugen. Der Beispiele sind viele. Die Sucht nach Erfolg läßt so manchen Wirtschafter verleiten, da und dort sich zeigenden kleinen Buchengruppen schleunigst durch Freihieb zu helfen, und der Enderfolg ist der gleiche wie bei den Tannengruppen: Verhagerung, Versagen der Mast, Kahlhieb und Nadelholz. Aber ist da der Großschlag die Ursache? Das ist doch waldbaulich leicht zu umgehen, wenn die Horste einfach nicht freigehauen, sondern durch vorsichtige Seitenlichtzufuhr lebensfähig erhalten werden, was namentlich auf noch frischem Boden ein vieljahrelanges Hinausziehen des Freihiebes möglich macht, und wenn dieser endlich notwendig wird, sind seine Folgen für Boden und Altbestand immer noch zu mildern und auch ein Verhüten des Steilrandes durch Umpflanzen mit Tanne, Buche statt Kiefer oder Fichte, die nach zwei Jahren wieder Freistellung verlangen. So können solche Horste ohne Schaden für den Altbestand und den Boden lange erhalten werden, bis eine Mast endlich sie in zweckgenügender Weise ergänzt und der Bestand zur Auflösung geführt werden kann.

Das durch den Rückgang der Bodenkraft in der Hauptsache verursachte Ausbleiben der Mast läßt diese Sucht nach Verjüngungserfolg ja menschlich verstehen, dieses vorzeitige Miteinbeziehen von Horsten auch an Weg- und Talrändern, die besser als Pflanzengewinnungsstätten hätten genutzt werden können für verjüngungsvordringliche Orte, aber unermeßlicher Schaden ist daraus schon entstanden. Es ist dies auch ein Zeichen unserer nervösen Zeit, der die Ruhe der

Digitized by Google

Alten fehlt mit ihrem geruhesamen „Zeit lassen!", dem Wahlspruch der alten Buchenwirtschafter. Dazu wäre aber auch notwendig eine größere Bewegungsfreiheit in der Hiebssatzerfüllung (H.- u. Z.-N.!), denn die Worte des Herrn Prof. Vanselow: „es wird zur Erfüllung des Etats (H.-N.) weitergehauen", treffen den wunden Punkt unsrer Wirtschaftsführung in Buchenverjüngungsbeständen, dem auch schließlich der geruhesame Wirtschafter auf die Dauer unterliegen muß; aber das trifft den Saum- wie Schirmschlagbetrieb im gleichen Maße.

Ein gut Teil Schuld am Verschwinden der Buchen trug auch der Umstand bei, daß bis gegen Ende des ersten Jahrzehnts des laufenden Jahrhunderts die Forstleute der alten Schule, gewohnt noch aus dem Vollen zu schöpfen, gewohnt nur Aufschlag als verwendungsfähig anzusprechen, wenn er stand wie die „Haare auf dem Hund", allen nicht genügend geschlossenen Buchenaufschlag „auszustocken" (Zurückschneiden genügte nicht! Also lebenskräftiger Aufschlag!), um der wegen ihrer Rentabilität zur Mode gewordenen Fichte Raum zu geben, ohne zu bedenken, daß mit Ausstockung jeder lebenskräftigen Jungbuche die Rentabilität zwiefach belastet wurde. Ja sogar dichtgeschlossener gutwüchsiger Jungwuchs wurde entfernt zur Abrundung der Horste, damit die „Forsteinrichtung später arrondierte Flächen, zügige Linien vorfände"! War hier der Großschirmschlag schuldig oder die Unfähigkeit wirtschaftlichen Denkens, gepaart mit allzu großer Bereitwilligkeit gegenüber vielleicht mißverstandener Absicht der augenblicklichen Richtung, daß auf diese Weise in Aufsummierung der „Ausstockungen" bedeutende Flächen dem Laubholz verloren gingen? Doch wie noch immer folgte diesem Extrem bald die Reaktion in entgegengesetzter Richtung, ein Charakteristikum unseres Forstbetriebes überhaupt in allen seinen Zügen. „Vollverjüngung der Rotbuche hat nicht mehr die Wertschätzung wie bis zum ersten Drittel des 19. Jahrhunderts", hatte seine volle Berechtigung insofern, als der damals nur auf Brennholzerzeugung gerichtete Forstbetrieb die Trabanten der Buche im Laufe der Jahre hatte vollständig verschwinden lassen, auch eine Folge der Mode, die dem Walde sein natürliches Gepräge nahm zum Schaden des Ganzen. So sind in manchen Laubholzgebieten Ahorn, Eschen, Linden, Ulmen und vor allen Birken, Hainbuchen und Aspen in den Zeiten der Brennholz- und Schwellenwirtschaft im vorigen Jahrhundert fast vollständig verschwunden unter den „forstpfleglichen" Maßnahmen. Was heute noch von den drei letzten Arten vorhanden ist, ist meistens durch wiederholte Mißhandlung bei den Reinigungen verkrüppeltes, krankes Zeug oder krank geworden auf ungünstigen Standorten, wo sie von der Forstpflege nicht ergriffen, aber infolge der Standortsverhältnisse vorzeitig ausscheiden und zu falschen Wertbemessungen führen bezüglich ihrer Nutzholzausbeute. Wer hätte seinerzeit je gedacht, daß die Buchenstammhölzer solche Preise erzielen könnten, wie sie die Gegenwart aufweist? Dieser Umschwung sollte uns doch vorsichtig machen bei Vergleichsberechnungen der Artrentabilität. Wäre es heute wirklich notwendig, daß unsere Möbelgeschäfte Birken aus dem Nordland beziehen müssen, wenn die Schwellenrentabilität uns nicht seinerzeit irre gemacht hätte?

Doch war die Lorey'sche Aburteilung der reinen Rotbuchenverjüngung von andern Momenten diktiert und das daraus folgende, in den Kulturanträgen der Reviere stereotyp wiederkehrende: „Um- und Überpflanzen freigestellter Buchengruppen mit Kiefern" ist nichts mehr und nichts weniger als ein von Kameralisten mit dem Schlagwort Mischwald und seiner Rentabilität sanktionierter Buchenmassenmord.

Über den Vergleichswert der Mischwaldungen gegenüber Reinbeständen gibt die Forstwissenschaft nur vorsichtige Urteile ab und kann auch nicht anders, weil es unmöglich ist, wie bei so vielen Fragen im Forstbetrieb, genaue Vergleichsmessungen anzustellen in Anbetracht der einschlägigen vielgestaltigen und immer wechselnden Faktoren. Die Vielheit der Mischungsmöglichkeiten, die Verschiedenartigkeit der Böden und Lagen lassen exakte Vergleichsmessungen nicht zu. Einige Vorzüge sind offensichtlich und anerkannt. Andere sind zweifelhaft und halten einer kritischen Betrachtung nicht stand, wie größere Massenerzeugung, Humusgestaltung. Die neuerdings auftauchende Klassifizierung der Waldbäume nach Humuszehrern und -bildnern ist nicht wissenschaftlich einwandfrei begründet, daß sie bestimmend sein dürfte für wirtschaftliche Maßnahmen. Alle Holzarten „erzeugen" Humus in allerdings wechselnder Stärke und das im Verhältnis des Grades ihrer Belaubung und deren Erneuerung. Alle aber nützen ihn wieder, und zwar mit gleicher Energie, sobald er von Luft und Wasser zersetzt und von der Kleinlebewelt „verzehrt" worden ist. Die Kiefer hat der Begründer dieser Klassifikation schon umgestellt. Ein Blick in die Buchenbestände des Zweibrücker Muschelkalkes würde ihm genügen, die Buche als „Zehrer" anzusprechen (siehe Silva Nr. 24, 1921, Lumbricus agricola!). Inwiefern durch Mischung eine Verbesserung erzielt werden könnte an sich, ist mir so wenig klar wie die noch ungelöste Preisfrage der rebenumwobenen

Digitized by Google

Hardt: Wird durch die Mischung das Wasser schlechter oder der Wein besser? Letzten Endes dürfte die Humusfrage doch nur durch gründliches Studium der Boden- und Bestands-Klimaverhältnisse zu lösen sein (Kleinlebewelt und deren Existenzbedingungen).

Die angeblich größere Massenerzeugung der Mischbestände ist nichts weniger als einwandfrei erwiesen. Der oft gebrauchte Hinweis auf die Erhöhung der Masse in Buchenbeständen durch eingesprengte Kiefern und Fichten mit ihren Starkstämmen ist ja in Wirklichkeit eine Verneinung der geführten Behauptung, insofern man die spezifische Ertragsfähigkeit der einzelnen Holzarten in bezug auf Standortsgüte in Rechnung stellt. Der durch die Mischung naturnotwendig in wechselndem Grade sich bildende Stufenaufbau der Bewurzelung und des Kronendaches wird ebenfalls als Vorzug des Mischwaldes anerkannt, und man betont:

1. größere Widerstandskraft gegen Sturm und Schnee,
2. größere Assimilation infolge größerer Kronendachoberfläche und damit erhöhter Zuwachs[2]).

Daß einzelne überragende Fichten in Buchenbeständen z. B. sturmständiger sein sollen wie Fichten in der Geschlossenheit gleichhoher Artgenossen, die in ihrer Geschlossenheit den Sturm über die Wipfel hinwegdrücken, sich gegenseitig stützen, dürfte nicht gut zu behaupten sein, und daß umgekehrt diese überragenden Fichten und noch mehr Fichtengruppen bei Schneetreiben den Schnee gerade in von ihnen gelassenen Depressionen in Menge niedersinken lassen und damit bei der Buche die bekannte Salomonsiegelform heraufbeschwören, ist Tatsache, wie auch die Schaffung ungünstiger Lebensbedingungen für die in solchen Depressionen stockenden Bestandsglieder (Zwetschgenbaumform der Eiche).

Damit ist die Unhaltbarkeit auch der zweiten These eingeleitet, die ohnedies nicht aufrechterhalten werden kann, weil die Assimilation scharf begrenzt ist durch die Menge der über der Horizontalen liegenden Sonnenstrahlenenergie im Verhältnis zu der von der ebenfalls horizontal zu messenden Bodenfläche lieferbaren Nährstoffmenge. Bei der ungleichen Abstufung des Kronendaches ist es natürlich, daß die überragenden Bäume viel mehr von der in der Menge ja bemessenen Sonnenenergie sich zunutze machen können wie die mit ihrer Krone nur in die Kronendachdepression reichenden Bäume, diesen also eben das Mehr der anderen entgeht. Ziehen wir weiter in Betracht, daß die Wahrscheinlichkeit einer Übersättigung jener an Assimilation eintreten kann (Stärkeumwandlung und Weiterführung erst bei Nacht, Umstellung der Chlorophyllkörper und Blätter in zu grellem Licht, Kräpelin, Biologie), während umgekehrt die mit ihren Kronen in der Depression stehenden Bäume zeitweise die Sonnenenergie gar nicht fassen können, so darf angenommen werden, daß das stufige Kronendach gegenüber dem gleichgelagerten an Assimilation und Wuchsenergie zurückbleibt.

Doch mag dem sein wie ihm wolle. Letzten Endes ist nicht die Holzmasse an sich ausschlaggebend für unsere waldbaulichen Ziele, mehr entscheidet doch die Qualität, die technische Verwendungsmöglichkeit und die hieraus sich ergebende Rente, und gerade in dieser Hinsicht versagt der Mischbestand, wenn nicht gewissen Eigenarten der Waldbäume in bestimmter Form Rechnung getragen wird: die Berücksichtigung der Neigung zur Artgemeinschaft, ausgedrückt im Habitus der Bäume, ein Moment besonderer Bedeutung, das die notwendige Würdigung noch nicht bei Erörterung der Mischwaldfrage gefunden hat.

Wie im Menschenleben nur der Umgang mit Gleichgestellten volle Charaktere erzieht, genau so erreichen wir höchste Vollkommenheit (in unserem Sinne Nutzholz!) unserer Waldbäume nur im Verband mit ihresgleichen, und wie der Mensch in stetem Umgang mit Niederstehenden mit wenig Ausnahmen zum überhebenden Protzen, im umgekehrten Falle zum krummrückigen, heimtückischen Wedler wird, genau so wird die Kiefer z. B. im Buchenbestand zum rücksichtslosen Protzen ohne Schönheit und Nutzwert, während die unterjochte Buche zur schwankenden Gerte sich nur entwickelt, heimtückisch den Stamm der Kiefer zu schädigen sucht, sich rächt durch Reiben, beide Zerrbilder ihrer einstigen Schönheit und Vollkommenheit. Schon die ungleichen Standortsansprüche der Holzarten weisen darauf hin, daß die Natur eine Vergesellschaftung verschiedener Arten nicht will, und noch mehr das Habituelle ist hinweisend auf diese Tatsache.

Wenn wir aus Nützlichkeitsgründen trotzdem glauben, den Mischbestand bevorzugen zu sollen, und Gründe sprechen dafür, dann sollten wir aber dieser Eigenart der Holzarten Rechnung tragen, indem wir zur Mischung Artverwandte nehmen, die in ihrem ganzen Wesen mehr miteinander harmonieren, Laubholz zu Laubholz und Nadelholz zu Nadelholz: die Buche mit ihren artverwandten Trabanten und der Eiche.

Nur die Lärche schmiegt sich als Laub-Nadelholz einigermaßen dem Laubholz an, ohne allzusehr zu

[2]) Siehe auch Loren, Femelschlagbetrieb.

Digitized by Google

schädigen und sich selbst zum nutzholztüchtigen Stamm zu entwickeln; doch auch sie vermag Buchen zu unterdrücken ähnlich der Kiefer.

Gewiß gibt es auch Mischbilder (keine Regel ohne Ausnahme), z. B. Kiefer und Buche, in denen die Kiefer sich zu gutgeformten Stämmen entwickelt hat, ihr gewöhnlich in Buchenbeständen hervortretendes Protzentum aus zufällig gegebener, aber nie bei der Bestandsbegründung aufs Geratewohl zu bemessenden Gleichgewichtslage der spezifischen Ansprüche beider Holzarten auf Boden, Licht, Vorsprung nicht in die Erscheinung treten läßt; aber dieses Beispiel trügt in den meisten Fällen, wie uns die von ortskundigen Schreinern gemachten Angebote beim Verkauf der Kiefer lehren: die Kiefer scheinbar schön, aber schwammig, herzarm, astig im Innern, keine Schnittware wie aus dem Bestand mit Artgenossen. Und wenn wirklich schöne Stämme sich finden, so waren sie vielleicht in ihrer Jugend wenigstens mit Artgenossen vergesellschaftet, sind Reste früherer Gruppen!

Der Mischwald solcher Gegensätzlichkeit wie Laub- und Nadelholz in Klein- oder gar Einzelmischung ist kein Idealzustand, nicht bleibend, ist Artenkampf bis zum Siege der hier standortsgemäßeren Art.

Wenn ich oben gesagt habe, daß das Überpflanzen des Buchenaufschlages mit Kiefern (oder auch anderem Nadelholz) als Buchenmassenmord zu bezeichnen ist, so ist das nur zu verstehen auf lebensfrohe Buchen, die, ergänzt mit Laubholz, als lebenskräftiger Laubmischwald weiterleben könnten. Ist der Boden schon so weit zurückgegangen, daß der Aufschlag sich nur zu einem minderwertigen Gebilde entwickeln würde, dann allerdings ist Überpflanzung mit Kiefern am Platz, aber dann so, daß die Kiefer im Dickicht sich schon schließt und die Buche nur als Bodenschutz im Bestand erscheint. Dringt die eine oder andere Buche trotzdem durch, um so besser, aber notwendig ist es nicht, denn sie wird hier in weiteren 100 Jahren der Bodenausnutzung kaum zur Mastbildung kommen.

Ein lebenskräftiger Buchenaufschlag, der sich leicht durch Beimischung von Artverwandten oder Beipflanzung von einigen Artgenossen erhalten ließe, muß durch die Beipflanzung von Kiefern, Fichten, Strohen oder gar Douglasien in Kleinmischung unrettbar untergehen im Kampfe der ihm aufgedrängten überlegenen Gegner. Welcher Forstmann kann den Zeitpunkt der Überpflanzung unter Würdigung der Standortsverhältnisse und der zu erwartenden Wuchsleistungen der einzelnen Holzarten zueinander so abwägen, daß das Aufwachsen der Vielheiten sich harmonisch gestalten könnte? Keiner. Und jetzt setzt eine Verschlechterung der Rente ein durch die notwendigen Reinigungshiebe, soll die „Harmonie der Vielheiten" nicht schon im ersten Stadium der Entwicklung verkümmern, kostspielig, zeitraubend, und das Endergebnis heißt wieder Vernichtung der Buche. Man hat den Dauerwald im Großbetrieb abgelehnt mit der Begründung mangelnden Personals, das geeignet wäre, den hier anfallenden Arbeiten selbständigen Denkens gerecht zu werden. Mit viel mehr Begründung müßte dasselbe Argument bei grundsätzlicher Einführung der Mischbestände solch extremer Art gemacht werden. Wir haben hier erst recht nicht das Personal, das dieser Aufgabe allüberall gerecht werden könnte. Die Instruktionen der meisten Verwaltungen haben bislang die Ausführung der Reinigungs- und ersten Durchforstungshiebe nach entsprechender Unterweisung an Ort und Stelle durch den Wirtschafter dem lokalen Betriebsbeamten überwiesen, evtl. nach vorhergehender Auszeichnung einer Musterfläche und wo solche Auszeichnung nicht möglich ist wegen zu geringer Stärke des Materials, Aushieb durch die Holzhauer unter Aufsicht durch das Personal. Diese Instruktionen, ich kann es nicht anders sagen, dokumentieren einen fundamentalen Irrtum unserer Verwaltungen, wie er verhängnisvoller nicht gedacht werden kann. Musterfläche bei der Vielheit der jeden Schritt wechselnden Bestandsbilder! Zwanzig Äxte vielleicht arbeiten mit Akkordfleiß unter nur zwei, dazu vielleicht noch ungeschulten Beamtenaugen im unübersichtlichen Dickicht! Reinigungshiebe! In der Hauptsache Totschlag lebenskräftiger Individuen zugunsten von Schwächlingen, die schließlich im Kampfe doch unterliegen oder minderwertig bleiben. Durchreiserung! Ist sie nötig? Ich hätte noch die erste Dickung zu finden, die „stockt", wenn sie standortsgemäß begründet war. Reinigungs- und Durchreiserungshiebe sind die unglücklichsten Produkte forstlichen Denkens, nichts weiter wie versuchte, aber auch verfehlte Gutmachung begangener Sünden bei der Bestandsbegründung.

Ich habe mich oft und gern in Reinigungsarbeiten gemischter Bestände betätigt, habe oft mit Freude die Arbeitserfolge beschaut — und oft, ich sage es ruhig, still den Kopf hängen lassen in den ersten Jahren, wo es oft anders ging, als ich dachte, und denke mit Grauen an die Bilder allzugroßer Mannigfaltigkeit von Laubholz, Kiefer, Strobe, Fichte, Lärche und Douglasien in Kleinmischung, die geeint werden soll in Harmonie, an diese Vielgestaltigkeit der Arbeit, die gelöst werden soll von Leuten, die auch nicht besser sind wie ich. Die geistige Arbeit, die eine verhältnismäßig einfach gelagerte Durchforstung an den Beamten stellt, ist groß und anstrengend, wenn sie ernst genommen wird.

Digitized by Google

Anerkannt von den Verwaltungen ist sie nie geworden und Erfolg hatte sie, soweit Reinigungen in Frage kamen, noch selten, da der Beamte komplizierte Bilder selten oder nie bis zur letzten Konsequenz durchführen konnte und der Nachfolger vielleicht anderer Ansicht war.

Ein Gutes aber hat der Reinigungshieb doch: er lehrt uns die Bilder schöner Harmonie der bunten Mischung, wie sie uns die Kulturen in so harmloser, friedsamer Eintracht der Arten zeigen, mit anderen Augen beschauen und — vorbeugen, ehe die Kultur zur Dickung wird. Das ist aber auch der einzige Gewinn und wird es nicht immer. Nach meinen im Laufe der Jahre gemachten Erfahrungen sollte jede Kultur, ehe sie Manneshöhe erreicht, unter steter Vorlage der Frage: wie wird das Bild in zwanzig Jahren sein, gründlich einer Durchsicht unterzogen werden. Hier läßt sich vieles schadlos bessern, weil alles noch klar zu übersehen ist und klarer zu berechnen, Absicht, Maßnahmen und Folgen. Ist eine Kultur so der Dickichtentwicklung übergeben, dann sollte der junge Bestand „Schonung" heißen, könnte und sollte verschont bleiben von jeder „Pflege", die oftmals und öfter, als gemeinhin angenommen wird, eben nicht das ist, was sie sein soll. Lassen wir doch die Kräfte spielen und lassen den Bestand doch wenigstens drei Jahrzehnte sich als Wald fühlen und sich als Wald entwickeln, ehe wir wieder mit unsern „pfleglichen" Maßnahmen beginnen, die doch im Grunde genommen nur eine Schwächung des Bodens sind, in diesem Alter des Bestandes fast immer ohne finanziellen Gewinn.

Mit der Zahl der gemischten Arten wächst die Schwierigkeit der Behandlung der einzelgemischten Bestände. Die Auszeichnung der Laubhölzer kann richtig nur ausgeführt werden nach dem Laubabfall — anders bleibt es Pfuschwerk —, also kurz vor Einstellung der Holzhauer. Mehren sich die Mischbestände und gar in der neuerdings gewollten Vielmischung, so kann bei der hier aus naheliegenden Gründen notwendigen öfteren Wiederkehr der Durchforstung der Betriebsbeamte unmöglich die Zeit aufbringen, die Auszeichnung mit der unbedingt nötigen Sachlichkeit, Überlegung und Gewissenhaftigkeit auszuführen — oder er müßte sonst entlastet werden, was aber in Anbetracht der Zeitläufte kaum möglich sein dürfte. Dazu kommt noch ein neues Moment: Schwierigkeiten der Sortierung der Vielheiten in geringfügigen Anfällen mit Auswirkung auf Lohn und Verwertungsmöglichkeit, ein Moment nicht untergeordneter Bedeutung.

Taylorsystem und Fordismus bewegen zur Zeit auch die Gemüter der Forstleute. Unser Forstbetrieb wird davon kaum ernstlich berührt werden können. Typisierung ist und bleibt dem Walde wesensfremd. Aber anderseits sollten wir dort, wo die Natur bis zu einem gewissen Grade durch Artgenossenschaft diese selbst will, sie nicht ohne zwingenden Grund unterbinden durch zwangsläufige Bildung allzu vielgestaltiger Kleinmischung auf beschränkten Räumen des Wirtschaftsobjektes, wirtschaftlich belastend, bestandspfleglich nicht günstig, bodenpfleglich nicht notwendig und aus volkswirtschaftlichen oder waldästhetischen Gründen für größere Verwaltungen erreichbar in anderer Form. Das Ideal des Waldes wäre stammweise Mischung, sagte kürzlich ein Führender in einem Vortrage. Stammweise Mischung in der Jugend führt naturnotwendig bei Gleichheit der Bodengüte zum reinen Bestand der standortsgemäßesten Holzart, wenn wir nicht forstpfleglich (!) diese zurückhalten!

Stammweise Mischung im Endziel verlangt Kulturgruppen von mindestens 50 qm, und selbst dabei wird die Buche im Kampfe mit dem Nadelholz verkümmern und verschwinden als fruchtbefähigter Baum, wenn ihr nicht Vorsprung gesichert ist durch Verständnis des Wirtschafters und Randschutz der Horste durch weniger gefährliche Konkurrenten wie Kiefer, Fichte und Douglasie. Doch die Forstpflege des Reinigungshiebes wird der heliotropen Buche trotzdem vielfach zum Verderben, indem durch „Randeln der überhangenden Buchengruppen" diese allmählich ganz verschwinden in dem sie umgebenden Nadelholz, wie die Bilder gegenwärtiger Mischbestände vielfach beweisen.

Ein großer Teil der Buchenbestände ist nicht mehr lebensfähig. Ein Teil muß abgegeben werden für die Eiche. Wir brauchen Buchen zu bodenbesserndem Unter- und Zwischenbau in Lichtbeständen. In der blühenden Heide stirbt der Wald; aber es ist zu hoffen, nicht ohne Grund, daß manchenorts unter der Bracke der Heide neuer Boden zu schönem Leben wieder ersteht, neue Aufgaben bringend für den Forstmann, und deshalb haben wir alle Ursache, die Buche dort, wo sie noch lebensfreudig sich halten will und kann, nicht vorzeitig in ungleichen Kampf mit dem überlegenen Nadelholz zu stellen, ihr vielmehr bessere Kiefernorte noch zuzuweisen als Reservoire für kommende Aufgaben, daß die kommenden Geschlechter uns nicht schelten, wir hätten sie geopfert um momentanen und dazu nur scheinbaren Gewinn.

Digitized by Google

Zur Waldbesteuerung.

Von H. Weber, Freiburg i. Br.

In seiner Erwiderung[1]) auf meine beiden Artikel in der Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1927[2]) behauptet H. W. Weber zunächst einleitend, seine Kritik meiner Waldbesteuerungsauffassung in seinem Buche „Forstwirtschaftspolitik" sei sachlich gehalten, meine Entgegnung aber „mit Unsachlichkeiten und persönlichen Ausfällen stark durchwürzt". Ich kann dem nicht zustimmen. Wenn mein Gegner Ausdrücke wie „widersinnig", „Disput" usw. für sachlich hält, dann ist mit ihm über Form und Ton der Veröffentlichungen nicht zu rechten. Mein ehemaliger Schüler durfte sich m. E. nicht wundern, wenn ich ihm in ähnlicher Weise entgegentrat. Allgemein bekannt ist es zudem, daß mein Gießener Spezialkollege und Namensvetter bei seinen Auseinandersetzungen mit jüngeren und älteren Fachkollegen sich in keiner Weise, weder inhaltlich noch in der Form, Zurückhaltung auferlegt. Er glaubt wohl, sich als „Forstphilosoph" über derartige „Kleinigkeiten" in überheblicher Weise hinwegsetzen zu dürfen. Wenn man ihm dann aber nur ein wenig an seinen Wagen fährt, dann stellt er sich stets wie das harmloseste Kind der Welt, indem er beteuert, er sei doch ganz sachlich gewesen und habe nicht im entferntesten daran gedacht, seinen Gegner zu kränken und zu verletzen. Zur Erhärtung dessen brauche ich beispielsweise nur auf seine Auseinandersetzungen mit Wappes, Hausrath und Dieterich hinzuweisen. Und nun kehrt der gleiche Vorgang wieder: nachdem er mich in zum Teil unsachlicher Weise angegriffen hatte und ich ihm entsprechend erwidert habe, da beschwert er sich, jammert über die Unsachlichkeit meiner Entgegnung, in der ich hauptsächlich Feststellungen gemacht habe, und versichert, er werde sich in seiner Erwiderung „streng an das Sachliche halten", obwohl es ihm ein Leichtes sei, mir, dem „Forstwirtschaftspolitiker", mit den gleichen Waffen entgegenzutreten. Wie gnädig von meinem ehemaligen Schüler und Assistenten! Ich bin gerührt! Aber wie diese Sachlichkeit aussieht, mag der Leser der H. W. Weber'schen Erwiderung selbst beurteilen. M. E. ist letztere mit kleinlichen Nadelstichen gespickt, auf die ich aber nicht eingehen möchte. Ich stelle in dieser Hinsicht nur fest, daß nicht ich, sondern mein „Widersacher" durch seine unsachliche und unfreundliche Schreibweise in der „Forstwirtschaftspolitik" diese z. T. polemische Auseinandersetzung hervorgerufen hat. Einer solch' unsachlichen und überheblichen Schreibweise gegenüber kann auch der Gegner — so sehr er dies bedauert — nicht ganz sachlich bleiben, es sei denn, daß er alle persönlichen Anwürfe ohne weiteres einsteckt. — Über die „Dankbarkeit" Webers seinem ehemaligen Lehrer gegenüber habe ich meine eigenen Gedanken. —

Doch nun zur Sache! Zunächst sei gesagt, daß ich selten eine sachlich so schwache Erwiderung gelesen habe wie die in der „Silva" 1927, Nr. 13. Ihr Umfang steht in starkem Mißverhältnis zur Beweiskraft der Ausführungen des Verfassers. Das meiste ist unrichtig oder doch höchst anfechtbar.

Wenn ich die vielen Zitate Webers beanstandet habe, so geschah dies aus der Erwägung heraus, daß solche schon in einem gewöhnlichen Lehrbuche, noch viel mehr aber in einem „Grundriß" eine ungewöhnliche Erscheinung bilden, ganz besonders, wenn die Zitate seitenlang sich fortsetzen, sodaß der Leser häufig nicht mehr weiß, ob es sich um die eigene Ansicht des Verfassers oder nur um die Wiedergabe der Auffassung eines anderen handelt. Schließlich kommt am Schlusse eines oder mehrerer Absätze eine kleine Zahl, die auf eine Fußnote hinweist, und aus dieser ersieht man endlich, daß es sich um ein Zitat handelt. — Keineswegs habe ich beanstandet, daß auch der „Gegner zum Wort kommen" soll, aber ein „Grundriß" sollte nicht zum großen Teil aus Ausführungen bestehen, die anderen Werken entnommen sind. Selbstverständlich ist es andererseits ungehörig, die Ansichten von Gegnern ganz zu vernachlässigen, besonders in einem „Handbuch". Beide Extreme sind vom Übel! Aber es gibt auch eine richtige Mitte, und diese paßt für Lehrbücher, namentlich aber für „Grundrisse". — Ob Weber von der Nennung meines Namens in seinen Veröffentlichungen zukünftig absehen wird oder nicht, ist mir ganz gleichgültig. Aber schon das Aufwerfen dieses Gedankens zeigt, welcher Art die Mentalität des Verfassers ist.

Die Behauptung Webers, daß er sich in dem Abschnitt über die Besteuerung der Forstwirtschaft in seiner „Forstwirtschaftspolitik" lediglich die Aufgabe gesetzt habe, „die verschiedenen Waldbesteuerungs-Auffassungen darzulegen und einer kritischen Würdigung zu unterziehen", steht auf sehr schwachen Füßen. Von einer kritischen Würdigung ist fast nichts zu bemerken. Weber schließt sich vielmehr kritiklos bald Gerloff, bald Endres und bald einem Dritten an. Eine Begründung für solches Vorgehen fehlt zumeist oder — sie ist verkehrt!

[1]) Silva 1927, Nr. 13, S. 97 ff.
[2]) S. 30 ff. und 63 ff.

Digitized by Google

Zur **Einkommenbesteuerung** habe ich zunächst zu sagen, daß ich die Ansicht von Philoppovich, wonach G. Schanz „den Begriff Einkommen mit seiner Theorie überhaupt aus der menschlichen Wirtschaft eliminiert habe", trotz der Weber'schen Behauptung, daß ich mich „täusche", nach wie vor für vollkommen unzutreffend halte. Ich habe meine Auffassung aber auch begründet, und zwar mit dem Hinweise darauf, daß gerade Schanz Einkommen und Vermögen sehr scharf voneinander trennt. Wo findet sich demgegenüber die Weber'sche Begründung, daß ich mich täusche? Nichts ist leichter, als unter Berufung auf „Autoritäten" zu behaupten, dies oder jenes sei irrig. Ohne einer solchen Behauptung auf dem Fuße die Begründung folgen zu lassen, gebe ich darauf gar nichts.

Auch warum ich mit der Gerloff'schen Einteilung der verschiedenen Theorien über den Begriff des Einkommens nicht ganz einverstanden bin, habe ich begründet. Warum widerlegt Weber meine Begründung nicht? Und warum widerlegt er Schanz' Auffassung nicht, die er, ohne dessen Ausführungen im Original gelesen zu haben[3]) und ohne eigene Begründung ablehnt?

Auf den „Wesenskern" des Gerloff'schen Einkommensbegriffes in meinen beiden kurzen Artikeln näher einzugehen, lag für mich keine Veranlassung vor. Im Abschnitt „Waldbesteuerung" meiner „Forstpolitik" in der vierten Auflage des Handbuchs der Forstwissenschaft kann sie Weber aber lesen. Dort (S. 657) habe ich u. a. hervorgehoben, daß Gerloff[4]) in seiner Definition vom Einkommen die Bedarfsbefriedigung, die neben der Erhaltung des Stammvermögens das wichtigste Moment für den Begriff des Einkommens ist, im Gegensatz zu Hermann-Schmoller-Schanz durch das Wort „planmäßig" einschränkt. Er schließt damit die zufälligen Vermögensänderungen und Vermögensübertragungen vom Einkommen aus. Diese Einschränkung des Einkommensbegriffes ist jedoch gänzlich unbegründet und wirkt verwirrend. Was heißt „planmäßige" Bedarfsbefriedigung? Sie kann sich nur auf die Erträge dauernder Quellen stützen oder die „regelmäßige, übliche Folge dauernder Bezugsquellen" sein. Die „planmäßige Bedarfsbefriedigung" Gerloffs bedeutet also einen Rückfall in die „Quellentheorie", die er selbst als unzulänglich bezeichnet und ablehnt. Bei der Bedarfsbefriedigung gibt es keinen Unterschied zwischen „planmäßig" und „nicht planmäßig". „Planmäßige Bedarfsbefriedigung" ist ein ganz undefinierbarer Begriff. Worin besteht ferner der von Gerloff gemachte grundsätzliche Unterschied zwischen erwirtschafteten und nicht erwirtschafteten Erträgen usw. einerseits und zufälligen Vermögensänderungen und Vermögensübertragungen andererseits? Wer will z. B. feststellen, ob und in welchem Umfange eine Waldvermögensmehrung auf die Wirtschaft oder auf zufällige Konjunkturvorgänge zurückzuführen ist? M. E. muß die Bedarfsbefriedigung schlechthin zum Einkommen in direkter Beziehung stehen. Das Einkommen dient jeglicher Bedarfsbefriedigung! Wodurch die Vermögensvermehrung verursacht wird, ist für den Einkommensbezieher ganz gleichgültig. Nur die Tatsache selbst ist maßgebend. Ein Lotteriegewinn kann jederzeit zur Bedarfsbefriedigung — einerlei, ob planmäßig oder nicht planmäßig — verwandt werden, genau so wie der Reinertrag eines Erwerbsunternehmens. Für die Besteuerung besteht kein Unterschied zwischen den verschiedenen Arten der Einkünfte. Folglich ist auch der Lotteriegewinn — ein „Reinvermögenszugang" — als Einkommen zu betrachten und deshalb auf irgendeine Weise als solches zu besteuern. Der erweiterte „Einkommensbegriff", auf dem sich die Hermann-Schmoller-Schanz'sche Einkommenslehre aufbaut, umfaßt also nicht nur die periodischen, „quellenmäßigen" Erträge, sondern alle Reinvermögenszugänge einer Wirtschaftsperiode. Auch Naturalbezüge, die Geldwert besitzen, gelten allgemein als Einkommen — sog. Naturaleinkommen! Darunter fällt aber zweifellos auch der jährliche Wertszuwachs sowohl des jährlichen Nachhalts- wie des aussetzenden Forstbetriebs. Er ist also als „Einkommen" zu betrachten. Die Auffassung, daß nur die „Wertsumme der einer Haushaltwirtschaft innerhalb einer Wirtschaftsperiode zufließenden Erträge ihrer Erwerbswirtschaft usw." als Einkommen zu verstehen sei, ist m. E. unbegründet. Jede Vermögensmehrung, die in einer richtigen „Bilanz" zum Ausdruck kommt, ist Einkommen. Die gegenteilige Auffassung führt zu den unhaltbarsten und ungerechtesten Folgerungen. Gerloff muß, wie ich nachher noch zeigen werde, zugeben, daß der Wert jedes Einzelbestandes beim Wirtschaftswalde, also auch beim aussetzenden Betriebe, Erwerbs- und Stammvermögen darstellt. Damit gerät er aber in eine schlimme Sackgasse, wenn

[3]) Ich habe H. W. Weber den schweren Vorwurf gemacht, daß er „offenbar" Schanz' Arbeiten im Original gar nicht gelesen habe. Mit keinem Worte der Abwehr hat er sich hierzu geäußert. Also muß ich feststellen, daß mein Vorwurf zutreffend war! Ein Kommentar dazu ist überflüssig.

[4]) Wilhelm Gerloff, Grundlegung der Finanzwissenschaft, 1. Abschnitt des Handbuchs der Finanzwissenschaft, Tübingen 1926, S. 50.

Digitized by Google

er andererseits weder den jährlichen Wertszuwachs noch den Erlös aus dem Abtriebsertrage als Einkommen anerkennen will, denn dann müßte ja im Walde fortgesetzt ein „zuwachsendes Vermögen" entstehen, ohne daß es jemals Einkommen gewesen wäre noch werden wird. Das ist aber bei einer Erwerbswirtschaft geradezu ausgeschlossen. — Der Fehler Gerloffs liegt darin, daß er die Trennung der „Vollwirtschaft" in die drei verschiedene Aufgabenkreise umfassenden „Teilwirtschaften": die Erwerbswirtschaft, die Haushaltwirtschaft und die Aufwand- oder Verbrauchswirtschaft auch auf die Besteuerung übertragen und als Einkommen nur „die Wertsumme der einer Haushaltwirtschaft innerhalb einer Wirtschaftsperiode zufließenden Erträge ihrer Erwerbswirtschaft usw." anerkennen will. Eine derartige Trennung mag für gewisse Fragen der Volkswirtschaftslehre eine Bedeutung haben, für die allgemeine Einkommen- und die allgemeine Vermögenssteuer als Personal- oder Subjektsteuern ist sie dagegen ohne jede Bedeutung. Nicht ein Teil der „Vollwirtschaft" eines Steuerpflichtigen soll von diesen beiden Subjektsteuern getroffen werden, sondern das Steuersubjekt selbst, die steuerpflichtige Person, und zwar in ihrer **gesamten persönlichen Leistungsfähigkeit.** Diese findet aber ihren zahlenmäßigen Ausdruck nicht allein in der Haushaltwirtschaft, sondern in der „Vollwirtschaft" des Steuerpflichtigen. Und daß der Wertszuwachs des Waldes, sowohl des jährlichen Nachhaltsbetriebes wie des aussetzenden Betriebes, genau so wie ein Lotteriegewinn und wie eine Erbschaft die Leistungsfähigkeit einer Person erhöht, ist unbestreitbar. Ich verstehe deshalb nicht, wie Gerloff jene Trennung der „Vollwirtschaft" auch auf die **Personal**besteuerung übertragen und nur die Haushaltwirtschaft besteuert wissen will. Diese Auffassung ist m. E. unhaltbar. Das Reichseinkommensteuergesetz vertritt daher auch eine ganz andere Auffassung. Nach § 7 Abs. 2 Nr. 1 gilt bei Einkünften aus Land- und Forstwirtschaft, aus Gewerbebetrieb und aus sonstiger selbständiger Berufstätigkeit der **Gewinn** als Einkommen. Und unter dem „Gewinn" ist nach § 12 der Überschuß der Einnahmen über die Ausgaben zuzüglich des Mehrwerts oder abzüglich des Minderwerts der Erzeugnisse, Waren und Vorräte des Betriebs, der dem Betriebe dienenden Gebäude nebst Zubehör sowie des beweglichen Anlagekapitals am Schlusse des Steuerabschnitts gegenüber dem Stande am Schlusse des vorangegangenen Steuerabschnitts zu verstehen. Hiernach sollen also alle Vermögenszugänge allen Vermögensabgängen gegenübergestellt werden. Diese Berechnungsart hat nach § 13 bei allen Steuerpflichtigen, die Handelsbücher nach den Vorschriften des Handelsgesetzbuchs führen, Platz zu greifen. Der nach den Grundsätzen ordnungsmäßiger Buchführung für den Schluß des Steuerabschnitts ermittelte Überschuß des Betriebsvermögens über das am Schlusse des vorangegangenen Steuerabschnitts der Veranlagung zugrunde gelegte Betriebsvermögen gilt als „Gewinn" im Sinne von § 7 Abs. 2 Nr. 1 und § 12. — Von „Haushaltwirtschaft" ist also hier mit keinem Worte die Rede, vielmehr will das Reichseinkommensteuergesetz den „Gewinn" der **gesamten** Wirtschaft des Steuerpflichtigen erfassen. Das geht aus dem Sinne und Wortlaute der Bestimmungen, insbesondere auch aus dem Ausdruck „Betriebsvermögen" vollkommen eindeutig hervor.

Und wenn H. W Weber in diesem Zusammenhang meint[5]), der Waldwertszuwachs eines Jahres wachse wohl beim aussetzenden Betriebe der Holzmasse nach tatsächlich zu und lasse sich auch in Geldwert veranschlagen, er sei aber sowohl seiner Masse wie auch seinem Geldwerte nach nicht frei verfügbar und kapitalistisch verpfändbar — keine Kreditanstalt lasse sich auf seine Beleihung ein, so irrt er in letzterer Hinsicht, denn es gibt heute Kreditanstalten, die auch den Wert der Holzbestände des aussetzenden Forstbetriebes beleihen, und das Streben des Waldbesitzes und der Forstwirtschaft ist darauf gerichtet, daß die Beleihung der Holzbestände des aussetzenden Betriebs allgemein eingeführt werde.

Zu den Ausführungen H. W. Webers über „die theoretische Richtigkeit" meiner Auffassung von der Waldbesteuerung[6]) möchte ich kurz bemerken, daß diese von vielen Seiten anerkannt wird. Gegen die Anwendung meines Besteuerungssystems in der Praxis werden aber Bedenken erhoben. Über das Wesen des Begriffes „Allgemeingültigkeit" glaube ich mir übrigens ebenso klar zu sein wie mein Gegner selbst. Seine überhebliche Belehrung war ganz überflüssig und — in der Form unsachlich!

Nun zur **Vermögensbesteuerung!** Keineswegs habe ich, wie H. W. Weber meint, übersehen, daß er unter „Vermögen" in seinen weiteren Erörterungen „Vermögen i. e. S." oder „Stammvermögen" verstehen wolle. Aber H. W. Weber übersieht zunächst ganz und gar, daß die Vermögenssteuergesetzgebung und insbesondere das Reichsvermögenssteuergesetz sowie das Reichsbewertungsgesetz keinen Unterschied machen zwischen Vermögen i. w. S. und Vermögen

[5]) A. a. O., S. 98.
[6]) A. a. O., S. 98, Fußnote.

Digitized by Google

i. e. S.; es soll vielmehr, und zwar mit vollem Recht, das gesamte bewegliche und unbewegliche Vermögen schlechthin nach Abzug der Schulden steuerlich erfaßt werden, soweit nichts anderes besonders vorgeschrieben ist. Ich bitte, mir anzugeben, wo in diesen Gesetzen steht, daß nur das „Stammvermögen" steuerpflichtig ist. Die Ausführungen Webers hierüber treffen daher den Kern der Sache nicht, denn daß der Wert jedes Holzbestandes Vermögen i. w. S. darstellt, bestreitet ja wohl auch er ebensowenig wie Endres. M. E. ist allerdings der Wert jedes Holzbestandes auch im aussetzenden Betriebe „Stamm- und Erwerbsvermögen" (Vermögen i. e. S.). Der Waldbesitzer betreibt Forstwirtschaft zum Zwecke des Erwerbs und Gewinnes; auch jeder aussetzende Forstwirtschaftsbetrieb ist auf Erwerb und Gewinn und damit auch auf Erzielung von Einkommen gerichtet. Ferner habe ich behauptet, die Auffassung, daß der Wert jedes Holzbestandes Vermögen darstelle, werde heute „wohl" allgemein vertreten[7]). In Parenthese fügte ich hinzu: „außer von H. W. Weber"! Das Wörtchen „wohl" besagt, daß außer Weber vielleicht auch noch ein anderer auszunehmen sei. Zugegeben sei also, daß auch Endres als Ausnahme in diesem Sinne anzusehen ist, wenn er auch nicht ganz so scharf den Standpunkt von H. W. Weber vertritt. Nun, dann beziehen sich meine Ausführungen eben auch auf Endres, und ich habe deshalb auch schon öfter und jetzt wieder in der „Forstpolitik" des Handbuchs der Forstwissenschaft[8]) gegen die fragliche Auffassung von Endres Stellung genommen. Wenn ich dann weiter gesagt habe, es sei vollkommen unverständlich, wie jemand, insbesondere aber ein Forstmann, zu behaupten vermöge, daß ein beispielsweise 200-jähriger, im aussetzenden Betriebe stehender Eichenbestand kein Stamm- und Erwerbsvermögen darstelle, so habe ich doch damit nicht behauptet, daß H. W. Weber kein „Forstmann" sei. Wo steht das? Mein Gegner legt, wie so oft, auch hier wieder einen Sinn in meine Darlegungen, den sie nicht enthalten, der aber in seinen Kram paßt. Ich stelle also hiermit ausdrücklich fest, daß H. W. Weber ein „Forstmann" ist! Höchst sonderbar und naiv ist es ferner, daß H. W. Weber in diesem Zusammenhang an mich die Frage richtet, ob ich auch Endres nicht für einen „Forstmann" halte? Die Hereinziehung von Endres in die Debatte war ganz unnötig, und die Bemerkung über seine Bedeutung als „Forstmann" ist geschmacklos. Ich darf wohl behaupten, daß ich mich in der Achtung der wissenschaftlichen Auffassung jedes anderen von niemanden übertreffen lasse, aber andererseits muß ich es ablehnen, in solcher Weise einem Lebenden verbeugend Weihrauch zu streuen. Das liegt eben nicht jedem! Im übrigen darf ich wohl auch annehmen, daß Verbeugungen solcher Art den Beifall Endres' nicht finden, ja ihm sogar zuwider sind.

H. W. Weber weiß ganz genau, daß ich weder die Gesetzgebung noch irgendwelche Behörde, selbst das höchste Verwaltungsgericht, in wissenschaftlichen Fragen als „Richter" anerkenne. Wie oft habe ich gegen beide schon Stellung genommen! Wozu also die Phrasen hierüber?[9]) Bei meinem Hinweis auf die Steuerbehörde sollte es sich keineswegs um ein „Urteil" von dieser Seite handeln, sondern er bezweckte lediglich, H. W. Weber wissen zu lassen, daß die Betrachtung jedes Holzbestandswertes als steuerbares Vermögen etwas ganz Selbstverständliches ist und deshalb auch in der Steuerpraxis niemals in Zweifel gezogen werden kann. Wäre es anders, so würde dies gegen den obersten Steuergrundsatz, die Gerechtigkeit, verstoßen. — Hinsichtlich meiner Auffassung über gerechte Waldbesteuerung aber kann ich Weber sagen, daß ein allgemein als hervorragend anerkannter ehemaliger Finanzminister schon vor Jahren die theoretische Richtigkeit meines Besteuerungssystems in Wort und Schrift vorbehaltlos anerkannt hat. Wie stimmt das zu der Behauptung Webers: „Niemals wird die Antwort ‚positiv' ausfallen"?

Daß der Anhänger der Bodenreinertragslehre auf Grund des Satzes, wonach zwischen den Holzbeständen des aussetzenden und denen des jährlichen Nachhaltsbetriebes kein Unterschied besteht, „mit logischer Konsequenz" meinen Standpunkt in der Frage der Waldbesteuerung vertreten müsse, gibt H. W. Weber unumwunden zu[10]). Wie kommt es aber, daß er trotzdem an der Auffassung von Endres, eines der entschiedensten Vertreter der Bodenreinertragslehre, die doch zweifellos dieser Lehre nicht entspricht, gar keine Kritik übt? Höchst seltsam! — Im übrigen muß ich aber Weber sagen, daß im Grunde genommen die Bodenreinertragslehre mit der Frage gerechter Waldbesteuerung nichts zu tun hat. Es ist zwar richtig, daß der Anhänger der Bodenreinertragslehre aus Folgerichtigkeit meinem Besteuerungssystem zustimmen muß, aber andererseits kann dies auch der Vertreter der Waldreinertragslehre und jeder andere tun, ohne seiner Auffassung in Fragen der „Wirtschaftlichkeit" irgend etwas zu vergeben. Denn daß der Wert jedes Holzbestandes Vermögen und sein Zuwachs demgemäß Einkommen

[7]) A. a. O., S. 34. [8]) A. a. O., S. 685. [9]) A. a. O., S. 99. [10]) A. a. O., S. 99.

Digitized by Google

darstellt, steht nicht im geringsten Gegensatz zur Waldreinertragslehre, die bekanntlich die Holzbestände als stehende Kapitalien und damit zweifellos als „Stammvermögen" betrachtet. Mit jenem „Fundamentalsatze" der Bodenreinertragslehre „steht und fällt" also, wie Weber meint, mein Standpunkt in der Waldbesteuerungsfrage nicht im mindesten. Ich brauche deshalb auch auf seine langatmigen Erörterungen über die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der Bodenreinertragslehre hier nicht näher einzugehen. Nur folgendes sei dazu gesagt: Der „Nachweis" über ihre Unrichtigkeit durch Ostwald, Schiffel u. a., so auch jetzt durch H. W. Weber, mag von den Gegnern der Bodenreinertragslehre als erbracht angesehen werden, für die Anhänger dieser Lehre ist er es aber keineswegs. Der sog. „Fundamentalsatz" der Bodenreinertragslehre — tatsächlich ist er es gar nicht; oberster Grundsatz dieser Lehre ist das Prinzip der „Wirtschaftlichkeit!" — bezieht sich im Grunde genommen theoretisch einwandfrei nur auf den vollkommen normalen jährlichen Nachhaltswald. Etwas anderes besagt die Bodenreinertragslehre nicht. Ein solcher Normalwald ist tatsächlich nichts anderes als eine Summe von Beständen, von denen jeder einzelne im aussetzenden Betriebe bewirtschaftet wird. Beim abnormen „Wirklichkeitswald" ergeben sich — aber stets in erster Linie auf Grund des Wirtschaftlichkeitsprinzips — meist gewisse Änderungen in der Bewertung der Holzbestände, jedoch nicht nur, wie die Gegner der Bodenreinertragslehre meinen und immer hervorheben, beim jährlichen Nachhaltsbetrieb, sondern auch beim aussetzenden Betrieb, denn die kleinbäuerlichen Waldstücke können, da sie nur höchst selten ganz isoliert liegen, in der Regel auch nicht vollkommen frei oder „ungebunden" bewirtschaftet werden. Der isolierte und deshalb unabhängige, ungebundene Einzelbestand ist eine sehr seltene Ausnahme, und deshalb läßt sich für ihn keine allgemeine „Regel" aufstellen. Die im aussetzenden Betriebe stehenden Bauernwaldstücke liegen zum weitaus größten Teile im „Gemenge", und aus diesem Grunde müssen die Besitzer bei ihrer Bewirtschaftung stets gegenseitig Rücksicht aufeinander nehmen, wenn sie nicht großen Schaden erleiden wollen. Solche Wälder können also nicht vollkommen frei und unabhängig voneinander bewirtschaftet werden. Um ihre Bewirtschaftung zu erleichtern und rationeller zu gestalten, wird ja deshalb die Bildung von vollen Waldwirtschaftsgenossenschaften mit gemeinsamem Wirtschaftsplan so lebhaft angestrebt. Der Wert der Bestände des Wirklichkeitswaldes ist bestimmt von den Vorschriften des Wirtschaftsplanes und ändert sich infolgedessen sowohl beim jährlichen Nachhalts- wie beim aussetzenden Betriebe mit den Anordnungen des Wirtschaftsplanes, die vom Wirtschaftsziel bedingt werden. Aber trotzdem bleibt der Satz, daß die Summe der einzelnen Waldteile gleich ist dem Wirtschaftsganzen, mut. mut. als Regel bestehen. Ausnahmen bestätigen eben auch hier nur die Regel. Der „Wald" ist ferner kein organisches Gebilde in dem Sinne, wie etwa das Tier, die Pflanze oder die Apfelfrucht. Deshalb paßt ja auch das von Krieger in Bamberg 1924 gewählte Beispiel vom Zerlegen des Apfels in mehrere Teile nicht für den Wald, der durch eine große Anzahl von holzleeren Streifen und Linien (Wirtschaftsstreifen, Wege, Schneisen usw.) in Abteilungen und Bestände geteilt werden kann, ohne daß er dadurch seine charakteristische Eigenart als Wald und „Waldorganismus" einbüßt[11]).

Die Behauptung H. W. Webers[12]), daß der einer Betriebsklasse zugehörige Bestand „überhaupt keinen selbständigen Eigenwert" habe, ist durch nichts begründet und geradezu absurd. Auch seine beliebte Berufung auf eine „Autorität", hier den früheren Vertreter der Privatwirtschaftslehre in Freiburg i. Br. (jetzt in Köln), Dr. Ernst Walb, und das Zitat aus einer seiner letzten Arbeiten[13]) können daran nichts ändern. Obwohl ich die wissenschaftliche Auffassung meines ehemaligen hiesigen Kollegen Walb achte, kann ich doch seiner Ansicht nicht zustimmen. Die Vertreter der Nationalökonomie und Privatwirtschaftslehre sind mit der Eigenart der Forstwirtschaft viel zu wenig vertraut und treffen deshalb nicht selten mit ihren Auffassungen über die Forstwirtschaft gründlich vorbei. Jeder Bestand des jährlichen Nachhaltsbetriebs kann gesondert verkauft werden, ohne daß dadurch der Gesamtbetrieb irgendwie gefährdet oder in Frage gestellt wird. Die Ansicht Walbs steht sogar bei der Anwendung auf andere Wirtschaftszweige mit den tatsächlichen Verhältnissen nicht im Einklang. Denn sonst hätte ja auch der Viehstand usw. in der Landwirtschaft als ein der Gesamtheit des Betriebs eingegliederter Produktionsfaktor keinen „selbständigen Eigenwert". Pferde, Kühe usw. können aber bekanntlich jederzeit verkauft werden, ohne daß ihr Preis aus dem Werte des ganzen Betriebs gefunden und ohne daß der Betrieb der Wirtschaft in Frage gestellt wird. Sie besitzen also einen „selb-

[11]) Siehe Bericht über die 21. Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins zu Bamberg (J. Neumann, Neudamm), S. 63.

[12]) A. a. O., S. 100.

[13]) „Die Erfolgsrechnung privater und öffentlicher Betriebe", Berlin-Wien 1926, S. 322.

Digitized by Google

ständigen Eigenwert". Mir erscheint jene Auffassung geradezu wirtschaftsfremd!

Die weitere Behauptung H. W. Webers, daß der jährliche Nachhaltsbetrieb über einen Holzvorratsstock verfüge, der „von unbegrenzter Dauer"[14]) sei, ist ebenso falsch. Das weiß jeder Kandidat der forstlichen Fachprüfung! Nur in gewissem Sinne trifft diese Behauptung für den strengsten „Normalwald" zu, den es aber nirgends gibt. Auch hieraus geht wieder deutlich hervor, daß H. W. Weber mit den tatsächlichen forstwirtschaftlichen Verhältnissen gar wenig vertraut ist. Die philosophische Betrachtungsweise der „Wirtschaft" allein genügt eben nicht zur Lösung vieler wissenschaftlichen Probleme und insbesondere um das Richtige in Wirtschaftsfragen zu treffen. Dazu gehört vor allem auch eine gründliche Kenntnis der Eigenart der Wirtschaft selbst; diese aber fehlt H. W. Weber offenbar. — Der Holzvorratsstock des jährlichen Nachhaltsbetriebs bleibt nicht immer der gleiche; er wechselt fortgesetzt genau so wie die Holzmasse und der Wert der Bestände des aussetzenden Betriebs. Diese Tatsache brauchte einem „Forstmanne" gegenüber eigentlich nicht besonders hervorgehoben zu werden. Der Wert des Holzbestandes im aussetzenden Betriebe ist auch kein unrealisiertes Einkommen mehr, sondern Stammvermögen. Das erkennt auch der Kronzeuge Webers, Herr Gerloff, an (siehe unten!). Einkommen ist nur der jährliche Wertszuwachs des Bestandes, auch wenn er nicht sofort „realisiert", d. h. in bares Geld umgewandelt wird. Und der Holzvorratsstock des jährlichen Nachhaltsbetriebes kann aus dem gleichen Grunde nach meiner Auffassung niemals mehr Einkommen werden. Nach der „Fruchttheorie", aber der H. W. Weber huldigt, wird der Holzvorratsstock trotz seiner gegenteiligen Behauptung[15]) zum Teil immer wieder Einkommen. Hiermit setzt sich H. W. Weber in einen Widerspruch zu seiner eigenen Auffassung, denn er betrachtet ja doch den Abtriebsertrag des jährlichen Nachhaltsbetriebs, der alljährlich dem Walde und seinem Kapitalwerte entnommen wird, als Einkommen. Die Vorstellung H. W. Webers ist hiernach grundfalsch. Jeder Satz seiner betreffenden Ausführungen steht im Gegensatz zu den tatsächlichen Wirtschaftsverhältnissen, die der Verfasser nur ganz oberflächlich zu beurteilen vermag.

Und nun komme ich zum Hauptpunkte und zum Hauptzwecke meiner Entgegnung! Ich habe behauptet, die H. W. Weber'sche Auffassung vom „Vermögenscharakter der Holzbestände" decke sich mit der Auffassung Gerloffs in dieser Frage keineswegs, dagegen bestünde zwischen diesem und mir keine Meinungsverschiedenheit hierüber. H. W. Weber behauptet nun demgegenüber nach Wiedergabe meiner Auffassung und ihrer Begründung, es sei mir „nicht gelungen, den wahren Sinn der Gerloff'schen Auffassung zu begreifen", ich habe diese vielmehr „total falsch verstanden".

Um bezüglich dieses Punktes Aufklärung zu schaffen, habe ich mich mit Herrn Gerloff in Verbindung gesetzt, in der Annahme, daß er selbst wohl am besten wissen müsse, wer seine Ausführungen über die verschiedenen Vermögensarten in der „Grundlegung der Finanzwissenschaft" richtig verstanden und ausgelegt habe. Herr Kollege Gerloff hat meine an ihn gestellten Fragen in liebenswürdiger, sehr sachlicher Weise ausführlich beantwortet. Bevor ich aber darauf eingehe, möchte ich mich zunächst den Weberschen Ausführungen zu diesem Punkte zuwenden.

H. W. Weber behauptet[16]), die aufgespeicherten Wertszuwachse der einzelnen Jahre würden nach Gerloff erst dann, wenn sie realisiert würden (d. h. beim Abtrieb) zu Einkommen. Ich frage meinen Gegner, wo Gerloff dies ausspricht? In der „Grundlegung" hat er sich mit den forstwirtschaftlichen Verhältnissen überhaupt nicht befaßt. Aus seinen privaten Mitteilungen an mich (siehe unten!) geht dagegen hervor, daß er es für richtig hält, beim aussetzenden Forstbetriebe die Entstehung von „Einkommen" überhaupt nicht anzuerkennen. Auch der Erlös aus dem Abtriebsertrage ist für ihn kein Einkommen aus der Forstwirtschaft, ebensowenig wie die Erbschaft für ihn Einkommen bedeutet. Dagegen ist der jährliche Waldwertszuwachs für ihn ebenso „unmittelbar zuwachsendes Vermögen" wie jeder andere noch nicht realisierte Wertszuwachs. Die Behauptung H. W. Webers ist also unzutreffend: er hat die Auffassung Gerloffs „total falsch" verstanden und ausgelegt.

Gerloff betrachtet im Gegensatz zu mir — das habe ich ausdrücklich erklärt[17]) — jeden Wertszuwachs, insbesondere aber den unrealisierten, nicht als Einkommen. „Unmittelbar zuwachsendes Vermögen", wie der Wertszuwachs, soll nach Gerloff niemals Einkommen werden, und infolgedessen soll auch der im aussetzenden Betriebe stehende Holzbestand, der sich aus jährlichen Wertszuwachsen zusammensetzt, niemals zu Einkommen werden. Ich habe deshalb auch keineswegs zugegeben, daß Gerloff nur den realisierten Wertszuwachs als Einkommen ansehe und daß nach ihm der im aussetzenden Betriebe

[14]) A. a. O., S. 100. Von mir gesperrt!
[15]) A. a. O., S. 100.
[16]) A. a. O., S. 101.
[17]) A. a. O., S. 65.

Digitized by Google

stehende Holzbestand vor seiner Nutzung als Summe von noch nicht realisierten Wertszuwachsen gleichbedeutend sei mit noch nicht realisiertem Einkommen.

Aus dieser unrichtigen Auslegung der Gerloffschen Ansicht heraus erklärt sich der ganze weitschweifige Rechtfertigungsversuch H. W. Webers[18]), bei dem er schließlich, um seine Position überhaupt halten zu können, so weit geht, zu behaupten, die nicht wegzuleugnende Auffassung Gerloffs, wonach der „Wertszuwachs", insbesondere der unrealisierte, „**unmittelbar** in das Stammvermögen übergehendes zuwachsendes Vermögen" ist, widerspreche nicht seiner Auffassung, daß der „Wertszuwachs" der Forstwirtschaft **mittelbar** zuwachsendes Vermögen sei. Denn der Gerloff'sche „Wertszuwachs" habe mit dem, was wir in der Forstwirtschaft als „Wertszuwachs" bezeichnen, nicht das geringste gemein[19]). Letzterer sei etwas ganz anderes als der „Wertszuwachs", den Gerloff hierbei im Auge habe. Ich muß gestehen: das ist mit das Unglaublichste, was ich je an hemmungsloser Dialektik gelesen habe! Aber wenn H. W. Weber damit jemanden überzeugen zu können glaubt, so schätzt er die Leserschaft der „Silva" zu niedrig ein. Gerloff behauptet nirgends, daß er den Waldwertszuwachs nicht zu dem unmittelbar in das Stammvermögen übergehenden zuwachsenden Vermögen rechnet; in seiner Zuschrift an mich erklärt er vielmehr das Gegenteil für richtig. Aber H. W. Weber wagt es, eine solch ungereimte Behauptung aufzustellen — lediglich um seine unhaltbare Auffassung zu stützen! Und womit versucht er sie zu begründen? Er sagt, Gerloff verstehe unter ‚Wertszuwachs': ‚Vermögenszuwachs', d. h. „außerordentliche Vermögensanfälle, Konjunkturgewinne, d. h. Steigerungen des Vermögenswertes, die noch nicht durch Veräußerungen verwirklicht sind, und nicht verbrauchtes, sondern aufgespeichertes Einkommen, dessen Aufspeicherung auf besondere Sparsamkeit oder wenigstens Wirtschaftlichkeit zurückzuführen ist oder in einem reichlichen Einkommen ihren Grund hat". Und nun frage ich: Treffen nicht alle die angegebenen Momente auch für den „Wertszuwachs" des aussetzenden Forstbetriebes zu? Bedeutet dieser etwa keine Steigerung des Vermögenswertes, die noch nicht durch Veräußerung verwirklicht ist, oder ist er kein aufgespeichertes Einkommen, dessen Aufspeicherung auf Wirtschaftlichkeit zurückzuführen ist usw.? Ich meine mit Gerloff, der Wertszuwachs des aussetzenden Forstbetriebs sei zum mindesten aus gleich triftigem Grunde als unmittelbar zuwachsendes Vermögen aufzufassen wie die Erbschaft oder der Konjunkturgewinn, wenn man ihn nicht wie ich zunächst als Einkommen und erst dann als erspartes Vermögen ansieht. Übrigens ist der forstliche Wertszuwachs nicht selten zum Teil auch als „Konjunkturgewinn" anzusprechen. Und der Umstand, daß er in einer Erwerbswirtschaft entsteht, kann unmöglich ein Grund sein, ihn nicht unmittelbar nach seiner Entstehung dem Vermögen zuwachsen zu lassen.

Angesichts dieser wirklichen Sachlage behaupte ich wiederholt, daß H. W. Weber aus den Definitionen Gerloffs „einen falschen Schluß gezogen hat, der seine ganze Auffassung über die Waldbesteuerung glatt[20]) über den Haufen wirft", und daß zwischen Gerloffs und meiner Auffassung über den Vermögenscharakter der Holzbestände in der Hauptsache Übereinstimmung besteht.

Von Gerloff weiche ich nur insofern ab, als ich den noch nicht realisierten Wertszuwachs als Einkommen betrachte, weil ich der Unterscheidung von unmittelbar und mittelbar zuwachsendem Vermögen steuerpolitisch keine Bedeutung beimesse. Dazu möchte ich nun noch einige Erläuterungen geben, die meine Auffassung über diesen Punkt begründen.

Den Begriff „Naturaleinkommen", der doch zweifellos in der Steuerlehre besteht und allgemein als rechtsgültig anerkannt ist, kennt H. W. Weber nicht, sonst würde er nicht behaupten können, der Wertszuwachs eines Bestandes werde erst in dem Augenblick zu Einkommen, in dem er „realisiert" werde. Auch Gerloff scheint diesen Begriff nicht gelten zu lassen, aber, wie wir gesehen haben, aus einem anderen Grunde als H. W. Weber. Er sieht den „Wertszuwachs" allgemein und insbesondere den eines im aussetzenden Betriebe stehenden Holzbestandes überhaupt nicht als Einkommen an. Dieser Standpunkt ist aber, wie ich oben (S. 298) schon vom allgemeinen Gesichtspunkte gerechter Waldbesteuerung aus nachgewiesen habe, unhaltbar. Das geht auch aus folgendem deutlich hervor. Der jährliche Holzzuwachs ist ein Erzeugnis nicht nur des Klimas, der Lage und des Bodens, sondern auch des Holzbestandes, d. h. der vorausgegangenen, aber aufgespeicherten, also nicht realisierten Wertszuwachse. Ohne einen bereits vorhandenen Holzbestand gibt es keinen Holzzuwachs. Der Holzbestand ist aber nicht nur der Träger des jährlichen Holzzuwachses, der Ort, an dem er sich anhäuft, sondern auch sein

[18]) A. a. O., S. 101/102. [19]) Von mir gesperrt!

[20]) Was hat mein Gegner an diesem Worte auszusetzen? Hat er noch nie den Ausdruck „glatter Umfall" und dergl. gelesen? Der spitzfindige Inhalt seiner Fußnote a. a. O. auf S. 101 ist jedenfalls unsachlich und zeugt von kleinlicher Einstellung.

Digitized by Google

Miterzeuger (Bewurzelung, Kambium, Assimilationsorgane usw.). Dadurch, daß der Zuwachs sich an den Bäumen des Bestandes, also an einem bereits vorhandenen Holzvorrate anlegt, erlangt er erst seinen wirklichen, nämlich einen höheren Wert, als der einzelne Holzjahresring ihn für sich — also getrennt von der Summe der älteren Holzjahresringe! — haben würde. Sein Wert wird Einkommen in dem Jahre seiner Entstehung, und alsbald nachher gehört er zum Vermögen, und zwar zum Stammvermögen des Waldbesitzers. Der Holzvorrat besitzt hiernach eine eigene produktive Kraft. Gewiß ist er auch ein „Produkt" des Bodens, der Lage und des Klimas, aber infolge der langen Zeitdauer, die er zum Heranreifen braucht, ist er ein Erzeugnis mit Kapital- und Vermögenscharakter. Er ist allein und für sich, nicht nur vom physiologischen, sondern auch vom wirtschaftlichen Standpunkte aus betrachtet, ein selbständiger Produktionsfaktor der Waldwirtschaft, und zwar sowohl beim jährlichen Nachhalts- wie beim aussetzenden Betrieb. Damit ist er aber auch eine Einkommensquelle. Boden und Holzvorrat zusammen bilden den Wald und die Einkommensquellen des Waldbesitzers[21]).

Zur Erhärtung meiner Ansicht, daß H. W. Weber aus den Definitionen Gerloffs „einen falschen Schluß gezogen hat usw." und daß zwischen Gerloffs und meiner Auffassung über den Vermögenscharakter der Holzbestände in der Hauptsache Übereinstimmung besteht, will ich schließlich Gerloff selbst sprechen lassen, indem ich einige Sätze aus seiner Zuschrift an mich zum wörtlichen Abdruck bringe, denen ich nur weniges hinzuzufügen brauche. Sie haben einen ausführlichen Kommentar nicht nötig.

Ich hatte an Gerloff folgende Fragen gerichtet:

1. Ich bin der Ansicht, daß der Wert jedes Holzbestandes im Walde „Erwerbsvermögen", also auch „Stammvermögen" darstellt. Auch Sie rechnen zum Erwerbsvermögen alle jene Vermögensteile des Wirtschafters, „welche dieser im wirtschaftlichen Verkehr zur Erlangung von Erträgen verwendet". Das trifft für jeden Holzbestand zu, der deshalb auch zum Unternehmungskapital oder Erwerbskapital i. e. S. zu rechnen ist: er wird „auf eigene Rechnung und Gefahr in Erwerbsunternehmungen ausgenutzt".

2. Neuer Vermögenszugang (zuwachsendes Vermögen) einer Wirtschaftsperiode ist nur der jährliche Wertszuwachs eines Holzbestandes. Der bereits vorhandene Bestand dagegen gehört zum Stammvermögen (siehe Ziffer 1).

3. Unmittelbarer Vermögenszuwachs ist nach Ihrer Auffassung u. a. der „Wertzuwachs, insbesondere unrealisierter". Das trifft für den Zuwachs des Holzbestandes zu.

4. Hiernach habe ich behauptet, H. W. Weber habe Ihre Ausführungen in der „Grundlegung" über den Vermögenscharakter der Holzbestände des Waldes unrichtig ausgelegt. Er behauptet das Gegenteil. Was ist zutreffend?

Frage 1 beantwortet Gerloff wie folgt: „Zweifelsohne gibt es sowohl Gärten, die Erwerbsvermögen, wie auch solche, die nur Gebrauchsvermögen sind. Ähnlich ist auch sehr wohl ein Waldbesitz denkbar[22]), der Gebrauchsvermögen, also nicht Erwerbsvermögen ist. Ich kann Ihren Ausführungen zu 1 für jeden Holzbestand daher nicht zustimmen; aber er trifft wohl die Regel."[23]) —

Ich habe Gerloff hierauf geantwortet, daß Wald, der nur Gebrauchsvermögen darstellt, höchst selten sei, z. B. ein Parkwald. Um solchen handle es sich aber hier nicht, er scheide also aus. — Mein Satz trifft für jeden Holzbestand des Wirtschaftswaldes zu. Der Vorbehalt Gerloffs ist damit entkräftet, also hinfällig.

Zu Frage 2 bemerkt Gerloff nur, daß es statt „jährliche" heißen müsse „dieser Wirtschaftsperiode". Ob die Praxis ihn einjährig oder dreijährig ermittle, sei eine steuertechnische Frage. „Der bereits vorhandene Bestand gehört selbstverständlich[24]) zum Stammvermögen." —

Diese Bemerkung ist richtig, aber hier ganz nebensächlich. Der Ausdruck „der jährliche Wertszuwachs" war im Zusammenhang des Satzes inkorrekt, wie ja aus den vorher gebrauchten Worten „einer Wirtschaftsperiode" deutlich hervorgeht. Wesentlich ist, daß Gerloff vorbehaltlos die Zugehörigkeit des bereits vorhandenen Bestands zum Stammvermögen zugibt.

Frage 3 beantwortet Gerloff mit längeren Ausführungen, die ich hier des Raumes halber nur teilweise, aber doch in den wichtigen Punkten, wiedergeben kann. Er meint, mein Satz 3 sei in dieser Allgemeinheit unzutreffend. Beim Begriffe „unmittelbarer Vermögenszuwachs" liege für ihn der Nachdruck auf den Worten „der der Art seiner Entstehung und dem Umfange nach voraussichtlich unmittelbar in das Stammvermögen übergeht". Hier zeige sich die gegensätzliche Auffassung zwischen ihm und mir. Unmittelbar zuwachsendes Vermögen sei für ihn solches, das nicht auf dem Wege über ein Einkommen[25])

[21]) Siehe Handbuch der Forstwissenschaft, IV. Auflage, IV. Band, Forstpolitik, S. 667 und 685.

[22]) Von mir gesperrt!
[23]) Von mir gesperrt!
[24]) Von mir gesperrt!
[25]) Von mir gesperrt!

Digitized by Google

entstehe. Er könne nicht zugeben, daß jedes Vermögen vorher Einkommen gewesen sein müsse. Insbesondere widerspreche es einer zweckmäßigen Klassifikation sowie den Tatsachen des Lebens und den Bedürfnissen der Praxis, „noch nicht realisierten Wertzuwachs" als Einkommen zu betrachten. —

Wie ich schon in meinem zweiten Artikel gegen H. W. Weber[26]) und auch oben[27]) wieder ausdrücklich erklärt habe, besteht diese gegensätzliche Auffassung zwischen Gerloff und mir in der Tat. Ich betrachte jede Vermögensmehrung, namentlich unter unseren heutigen Wirtschafts- und Kreditverhältnissen, als Einkommen der betr. Wirtschaftsperiode und habe diese Auffassung schon vertreten, als ich die Arbeit von G. Schanz[28]), die sich mit dieser Frage befaßt, noch nicht kannte. Wenn Gerloff übrigens meint, Schanz stehe in der ganzen Literatur allein da, so kann ich dem nicht zustimmen, bin vielmehr der Ansicht, daß er die Auffassung von Hermann und Schmoller vertritt und weiter ausgebaut hat.

Gerloff führt zur näheren Begründung seiner Auffassung ein Beispiel mit einem im Werte steigenden Gemälde an. Das sei unmittelbarer Vermögenszuwachs, ein Einkommen trete dabei „nie und nirgends" in Erscheinung. Hier ist also klar ausgesprochen, daß Gerloff den unmittelbaren Wertszuwachs, auch den noch nicht realisierten Waldwertszuwachs, niemals als Einkommen gelten lassen will, also auch bei seiner „Realisierung" nicht. Und darin liegt mit die irrtümliche Auslegung der Definitionen Gerloffs von seiten H. W. Webers, der nach der „Fruchttheorie" die aufgespeicherten Waldwertszuwachse bei ihrer Nutzung und Versilberung als Einkommen betrachtet. — Ganz anders liegt nach Gerloff der Fall, „wenn es sich um einen gewerbsmäßigen Bilderhändler oder auch nur um einen spekulativen Bilderkauf handelt". Worin liegt, so frage ich, der grundsätzliche Unterschied der beiden angeführten Fälle? Ich kann einen solchen nicht anerkennen und würde mich auch der Finanzbehörde gegenüber nicht, wie Gerloff meint, gegen die Besteuerung eines derartigen Gewinnes als Einkommen im ersteren Falle entschieden wehren, weil ich eben jede tatsächliche Vermögensmehrung, wie sie in einer „Bilanz" zum Ausdruck kommt, als Einkommen betrachte.

Hinsichtlich des Unterschieds zwischen „aussetzendem" und „jährlichem Nachhaltsbetrieb", meint Gerloff, werde die Bedeutung dieser Unterscheidung von mir unterschätzt, während ihr Weber-Gießen wohl zu großen Wert beilege. In der Praxis lasse sich der Unterschied wie im Steuerausschuß des Reichstags gegenüber den Regierungsvorschlägen im § 59 des Entwurfs zum REStG. ausgeführt worden sei, „nicht einwandfrei durchführen". Im endgültigen REStG. 1925 sei dann auch die Scheidung fallen gelassen worden.

Gerloff fährt hierauf wörtlich fort, Weber-Gießen behaupte[29]), es ließen sich, im Gegensatz zum Holzvorrat beim Nachhaltsbetriebe, „die Holzbestände des aussetzenden Betriebes nicht als Teile des forstwirtschaftlichen Nutzvermögens betrachten". Sie bedeuteten ihm „mittelbar zuwachsendes Vermögen, noch nicht realisiertes Einkommen". Deshalb spreche Weber-Gießen sich gegen eine Vermögensbesteuerung der Bestände aussetzender Forstbetriebe aus. „Das scheint mir unzutreffend."[30]) „Die Beweisführung, die an den Kahlschlag anknüpft, ist ungefähr so, als wenn man gestützt auf das Vorhandensein von Lebewesen, die zwischen Tier- und Pflanzenreich stehen, die Verschiedenheit beider Reiche leugnen wolle." ... „Ich bin mit der Forstwirtschaft nicht hinlänglich vertraut, möchte aber annehmen, daß für den Regelfall Ihre Auffassung zutrifft."

Weiter sagt Gerloff: „Vom Bestand zu unterscheiden sind natürlich die jährlichen Wertszuwachse. Die Schwierigkeit beim aussetzenden Betrieb liegt darin, daß diese Zuwachse einmal erst nach sehr langer Zeit und zweitens ununterscheidbar zusammen mit dem Bestand realisiert werden. Ich stimme Ihnen also darin bei, wenn Sie die jährlichen Wertszuwachse des aussetzenden Betriebs als ‚zuwachsendes Vermögen' ansehen, die als solches logischerweise[31]) einem Stammvermögen, das aber ist hier der ‚Bestand', zuwachsen. Nicht zugeben aber kann ich, daß jedes Vermögen zuerst Einkommen gewesen sein muß oder daß man überhaupt nicht reicher werden könne, ohne zuvor ein entsprechendes Einkommen gehabt zu haben."

„Wenn man Weber-Gießen zugibt, daß die jährlichen Holzzuwachse beim aussetzenden Betrieb kein Einkommen sind, so ist doch seine Lösung, daß Bestand und Zuwachs weder Vermögen noch Einkommen sind, als unbefriedigend zu bezeichnen. Es kann doch nicht geleugnet werden, daß ein aussetzender Forstbetrieb für seinen Besitzer einen gewissen ‚Wert' hat und also Grundlage steuerlicher Leistungsfähig-

[26]) A. F.- u. J.-Z. 1927, S. 65.
[27]) S. 302/303.
[28]) „Der Einkommensbegriff und die Einkommensteuergesetze" im Finanzarchiv 1896, S. 1 ff.
[29]) Forstwirtschaftspolitik, S. 269/270.
[30]) Von mir gesperrt.
[31]) Von mir gesperrt. H. W. Weber beruft sich ja am Schlusse seines Artikels auf die Logik.

Digitized by Google

keit ist. Grundsätzlich ist m. E. der jeweilige Bestand des aussetzenden Betriebs ‚Vermögen', und zwar Stammvermögen, die jährlichen Zuwachse aber sind ‚unmittelbar zuwachsendes Vermögen'. Darin also haben Sie recht[32]). Ob man den Bestand, ob man insbesondere die jährlichen Zuwachse — beides ist scharf zu unterscheiden, was Weber-Gießen vielleicht nicht immer tut — der Vermögens- bezw. Einkommensteuer unterwerfen will, das ist eine andere Frage, die von steuerpolitischen Zweckmäßigkeitserwägungen[33]) abhängt. Nach meiner Auffassung ist der aussetzende Betrieb in der Regel nicht auf Einkommensgewinnung gerichtet; denn es scheint mir[34]) den Tatsachen zu widersprechen, wenn man annimmt, es wirtschafte jemand, um nach 60 oder 80 Jahren ein Einkommen zu haben und was dergleichen naheliegende Folgerungen mehr sind." — Also auch hier überall wieder einerseits die von mir behauptete Übereinstimmung zwischen Gerloff und mir bezüglich des Vermögenscharakters der Holzbestände und der Wertszuwachse des aussetzenden Betriebs, andererseits aber der Gegensatz beim Wertszuwachs hinsichtlich seiner Zugehörigkeit zum Einkommen, den ich nirgends bestritten habe. Doch weise ich darauf hin, daß Gerloff diesen Gegensatz nur sehr zaghaft betont, wenn er sagt, „es scheint mir[35]) den Tatsachen zu widersprechen usw.". Auch an einer anderen Stelle führt Gerloff folgendes aus: „Die Tatsache, daß unrealisierter Wertszuwachs nach meiner Auffassung kein ‚Einkommen' ist, wird von Ihnen ja auch gar nicht bestritten (S. 65). Sie gehen eben ‚weiter als Gerloff' und beziehen die noch nicht realisierten Zuwachse in den Einkommensbegriff ein. Ein solcher Standpunkt ist vielleicht vertretbar, mir scheint er, wie schon betont, systematisch und wirtschaftlich nicht richtig." — Diese Ausführungen zeugen wahrlich nicht von einer sehr festen theoretischen Überzeugung Gerloffs in diesem Punkte. Es geht vielmehr eine gewisse Unsicherheit aus ihnen hervor, die aber begreiflich ist, wenn man bedenkt, daß Gerloff, wie er selbst zugibt, mit der Eigenart der Forstwirtschaft „nicht hinlänglich vertraut ist". Tatsächlich befindet sich Gerloff hier in einem Irrtum, denn, wie ich oben (S. 300) schon einmal hervorgehoben habe, ist jeder aussetzende Forstwirtschaftsbetrieb genau so wie der jährliche Nachhaltsbetrieb auf Erwerb, Gewinn und damit auch auf Einkommen gerichtet. Das ist unbestreitbar! Und wer zugibt, daß der Holzbestandswert des aussetzenden Forstbetriebes Erwerbs- und Stammvermögen ist, sollte den jährlichen Wertszuwachs als Einkommen betrachten, denn sonst würde es ja bei diesem Wirtschaftsbetriebe niemals Einkommen, sondern nur Vermögen geben. Das ist aber bei einer Wirtschaft in der Regel ausgeschlossen. Der erwirtschaftete Ertrag des aussetzenden Forstbetriebes muß einmal als Einkommen besteuert werden, und es gibt nur zwei Möglichkeiten: entweder die Besteuerung des Erlöses aus dem Abtriebsertrage und den Zwischennutzungserträgen oder die Besteuerung des jährlichen Wertszuwachses. Wer, wie Gerloff, den Wert des Holzbestandes beim aussetzenden Betriebe aber als Erwerbs- und Stammvermögen betrachtet, kann unmöglich den Wert des abgetriebenen Bestandes nochmals als Einkommen besteuert haben wollen. Für ihn bleibt nichts anderes übrig als die Besteuerung des jährlichen Wertzuwachses!

„Wenn Weber-Gießen" — so fährt Gerloff fort — „meint, daß die Vermögenssteuer erst in dem Augenblicke in Wirksamkeit treten dürfe, wo 1) ein Abtrieb erfolgt, d. h. die Werte des aussetzenden Betriebes realisiert werden, und 2) eine Fundierung des Einkommens stattfindet, da die Vermögenssteuer ‚die Aufgabe hat, das ‚fundierte Einkommen' vorzubelasten', so ist dem zu entgegnen, daß darin zwar eine[36]) der wichtigsten Aufgaben der Vermögensbesteuerung besteht, aber doch nicht die einzige. ‚Ergänzen will sie', um Schäffle zu zitieren, ‚zu drei hauptsächlichen Zwecken, nämlich: erstens zu dem Zweck, das fundierte Einkommen (aus Vermögen) stärker zu belasten als das Arbeitseinkommen, zweitens zu dem Zweck, in der Belastung zwischen dem erwerbenden Kapital und etwa ertragslosen Besitz (Bauplätzen, Parks und dergleichen Werten) eine Ausgleichung herbeizuführen, endlich drittens zu dem Zweck ununterbrochener mäßiger Herbeiziehung jenes größeren, dem Erwerb gewidmeten Vermögens, das zwar für die Regel, nämlich in Jahren mit Reinerträgen, von der allgemeinen Einkommensteuer getroffen wird, aber so steuerkräftig ist, um auch in Jahren des mangelnden Ertrages dennoch der großen Steuerbüchse sein Scherflein zu zahlen.'" — Diese Ausführungen richten sich nicht nur gegen Weber-Gießen, sondern auch gegen Endres, dessen Auffassung die Weber'sche entlehnt ist. Schon oft habe auch ich auf diese verschiedenen Zwecke der allgemeinen Vermögenssteuer in meinen Arbeiten hingewiesen.

Endlich sagt Gerloff noch zu meinem dritten Satze: „Schließlich ist Ihnen wohl darin zuzustimmen,

[32]) Von mir gesperrt.
[33]) Von mir gesperrt.
[34]) Von mir gesperrt.
[35]) Von mir gesperrt.
[36]) Von mir gesperrt.

Digitized by Google

daß die Sonderregelung, die § 59 des Einkommensteuergesetzes für die Besteuerung des Forsteinkommens getroffen hat, tatsächlich gegen den ‚obersten Grundsatz für die Einkommenbesteuerung' verstößt, daß nämlich das gesamte Einkommen in einer Summe erfaßt werden soll." Gerloff hält die getrennte Berechnung des „Einkommens" aus „außerordentlichen Waldnutzungen", die „auf Antrag" gestattet wird, zwar mehr für einen „Schönheitsfehler" als für einen prinzipiellen Verstoß gegen das Einkommensteuerprinzip, weil dadurch eine Abschwächung der Progression des Steuersatzes erreicht werden solle — eine Abschwächung, die aus besonderen wirtschaftlichen Gründen geboten erscheine. Aber darin kann ich ihm nicht zustimmen. Es handelt sich hier tatsächlich um einen grundsätzlichen groben Verstoß gegen das Prinzip der allgemeinen Einkommensteuer, denn diese ist absichtlich, und zwar mit Fug und Recht, progressiv gestaltet. Außerdem kann aber auch von einem „Schönheitsfehler" aus dem Grunde keine Rede sein, weil die Besteuerung der Erlöse aus „außerordentlichen Waldnutzungen" meist sowieso gegen das Prinzip der Einkommensteuer verstößt, denn es handelt sich dabei in sehr vielen Fällen nicht um Einkommen, sondern um eine reine Vermögensumwandlung, um die Versilberung von Stammvermögen.

Frage 4 beantwortet Gerloff schließlich folgendermaßen: „Die Sachlage ist so, daß ein glattes Ja oder Nein nicht zutrifft. Sie weichen in einem entscheidenden Punkte von meiner Auffassung ab, indem Sie sich Schanz anschließen, der in der ganzen Literatur ansonsten allein steht[37]). Weber-Gießen zieht, wenn ich es richtig verstanden habe, eine Folgerung aus meiner Theorie, der ich nicht beizutreten vermag, richtiger wohl, er macht eine Anwendung von ihr, die ich, immerhin von den obigen Ausnahmen abgesehen, nicht gelten lassen kann."

Dazu habe ich zu bemerken, daß der Punkt, in dem zwischen Gerloff und mir eine Meinungsverschiedenheit besteht — die Frage, ob der unrealisierte Waldwertszuwachs als Einkommen zu betrachten ist — bei der verschiedenartigen Auslegung der Gerloffschen Definitionen vom Vermögenscharakter der Holzbestände und ihrer Wertszuwachse nicht zur Erörterung stand. Er scheidet also aus. Über den Vermögenscharakter der Holzbestände des Waldes und ihrer Wertszuwachse besteht aber nach den Mitteilungen Gerloffs zwischen ihm und mir in allen wichtigen Punkten Übereinstimmung, was ich Gerloff auch auf Grund seiner Zuschrift mitgeteilt habe und was er nicht bestritten hat. Von meiner Behauptung, daß H. W. Webers Auffassung sich mit der Gerloff'schen keineswegs deckt, daß er diesen wohl richtig zitiert, aber bei der Auslegung seiner Definitionen des forstwirtschaftlichen Vermögens sich gründlich geirrt habe, brauche ich also kein Wort zurückzunehmen. Weber-Gießen hat die Auffassung Gerloffs in der „Grundlegung" bei ihrer Anwendung auf den Vermögenscharakter der Holzbestände und ihrer Wertszuwachse vollkommen unrichtig ausgelegt, und seine Behauptung, daß es mir „nicht gelungen sei, den wahren Sinn der Gerloff'schen Auffassung zu begreifen", entbehrt sonach jeder Grundlage.

Diese Behauptung ist um so auffallender, als Weber-Gießen nach Mitteilung Gerloffs diesen bereits vor mir in der gleichen Angelegenheit „interpelliert" hatte. Ich glaube annehmen zu dürfen, daß diese Interpellation schon vor der Abfassung der Erwiderung H. W. Webers in der „Silva" Nr. 13 stattgefunden hat. Vor dem Erscheinen dieser Nummer (1. April 1927) ist es bestimmt geschehen. Und da ich weiter annehmen darf, daß Gerloff meinem Namensvetter seine Auffassung ebenso offen, also inhaltlich in gleichem Sinne, mitgeteilt hat wie mir, so ist es mir ganz unbegreiflich, wie mein Gegner trotzdem seine Auslegung der Gerloff'schen Definitionen (in der „Forstwirtschaftspolitik") in der „Silva" nicht nur voll aufrecht erhalten, sondern sich sogar noch zu der Behauptung verstiegen hat, der „Wertszuwachs" Gerloffs habe mit dem, was wir in der Forstwirtschaft als „Wertszuwachs" bezeichnen, „nicht das geringste gemein"; dieser sei „etwas ganz anderes". Wenn meine Annahmen zutreffen, dann müßte man daraus folgern, daß Weber-Gießen bei literarischen Auseinandersetzungen jedes Mittel zur Erreichung seines Zweckes recht ist. Mir fehlt für eine solche Kampfesweise die richtige Bezeichnung. Ich überlasse das Urteil darüber dem Leser!

Zur Frage der **Waldgrundsteuer** bemängelt Weber-Gießen meine „Beweisführung". Aber seine Ausführungen zeugen auch hier von einer Skrupellosigkeit sondergleichen. Ich habe mit dem Hinweis darauf, daß die Besteuerung des aussetzenden Forstbetriebs mit der Bodenrente und des jährlichen Nachhaltsbetriebs mit der Waldrente vom Standpunkte der Bodenreinertragslehre, also auch von Endres, unlogisch ist, nur zeigen wollen, daß bei dieser Besteuerungsart etwas nicht stimmt. Im selben Absatz beruft sich nun H. W. Weber gerade auf die Logik, die ihm als philosophisch eingestellten Forst-

[37]) Das trifft nicht zu! Siehe meine Ausführungen auf S. 305.

Digitized by Google

manne ja auch nicht gleichgültig sein kann. Ein „Beweis" sollte mit jenem Hinweise nicht geliefert werden; ich wollte lediglich das a priori ganz Unlogische jener Auffassung von der forstlichen Grundbesteuerung hervorheben. Auf meinen „Beweis" von der Unrichtigkeit der Endres'schen und H. W. Weber'schen Auffassung wies ich erst nachher hin. Das geht deutlich aus dem Satze hervor: „Außerdem habe ich in meiner ‚Besteuerung des Waldes' (S. 394 ff.) bewiesen, daß die Rechnung von Endres falsch ist, weil er hierbei von nicht vergleichsfähigen Größen des aussetzenden und des jährlichen Nachhaltsbetriebes ausgeht." Aber das ficht Weber-Gießen in seiner Blindwütigkeit nicht an, wenn es in seinen Kram nicht paßt.

Und schließlich leistet sich mein Gegner noch ein Kabinettstückchen seiner wissenschaftlichen Gewissenhaftigkeit (?), indem er behauptet, die ganze Sachlage sei für jeden, der den grundsätzlichen Unterschied (?) zwischen dem aussetzenden und dem jährlichen Nachhaltsbetrieb erfaßt habe, so klar und eindeutig, daß es eines weiteren Beweises für die Richtigkeit der fraglichen Auffassung nicht mehr bedürfe. „Es handelt sich hier um eine rein logische und nicht um eine mathematische Angelegenheit. Was es hierbei zu rechnen gibt, ist mir unverständlich. Deshalb kann ich es mir auch ersparen, der Aufforderung H. Webers nachzukommen und seine Rechnungsweise zu widerlegen." O sancta simplicitas! Glücklich, wer bei der Lösung forstwirtschaftlicher Probleme der Mathematik überhaupt nicht bedarf, wer nicht mehr zu „rechnen" braucht! Ich bin überzeugt, daß es H. W. Weber auch nicht gelingen würde, die Richtigkeit meiner Ausführungen a. a. O. und meiner Rechnungsweise zu widerlegen. Aber Weber-Gießen hat hierbei nicht beachtet, daß gerade die Mathematik sich auf die Logik stützt und unbedingt stützen muß. Ihre Beweise müssen vor allem logisch geführt werden. Und daß keine Wirtschaft ohne logisch-mathematische Erörterungen und ohne „Rechnen" auskommen kann, sollte auch H. W. Weber als Dozent der Forstwirtschaftslehre wissen. Aber anscheinend steht er auf dem Standpunkte, daß jede „Rechnung" für die Forstwirtschaft unnötig, ja vom Übel ist, und so wird auch ein logisch-mathematischer Beweis von der Unrichtigkeit einer bestimmten Rechnungsweise ihn nicht überzeugen und seine vorgefaßte, aber unbegründete Ansicht nicht ändern.

Auf Grund vorstehender Ausführungen, insbesondere meiner Feststellungen über die falsche Auslegung der Gerloff'schen Definitionen und seiner Auffassung vom Vermögenscharakter der Holzbestände und ihrer Wertszuwachse, wiederhole ich, daß H. W. Weber das ganze Waldbesteuerungsproblem in seiner „Forstwirtschaftspolitik" (und auch in seinem „Silva"-Artikel!) sehr oberflächlich behandelt hat. Und mit Ruhe darf auch ich es dem Urteil des Lesers überlassen, ob ich mit dieser Äußerung zu weit gegangen bin.

Mai 1927.

Literarische Berichte.

Forstlicher Jahresbericht für das Jahr 1925. Neue Folge des Jahresberichts über die Fortschritte, Veröffentlichungen und wichtigeren Ereignisse im Gebiete des Forst-, Jagd- und Fischereiwesens. Herausgegeben von Dr. Heinrich Weber, o. Professor der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. Br. Tübingen 1926, Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung.

Während der Jahresbericht für das Jahr 1924 sich auf das deutsche Sprachgebiet beschränkte, hat der Jahresbericht für das Jahr 1925, der rascher als erwartet erschien, wieder ein mehr internationales Gesicht bekommen. Neben Beiträgen aus dem deutschen Sprachgebiet werden jetzt auch die einschlägigen Arbeiten aus dem englischen und holländischen Sprachgebiet, aus Jugoslawien, Norwegen, Schweden, Spanien, Tschechoslowakei und Ungarn referiert. Das englische Sprachgebiet ist bearbeitet durch C. A. Schenck in Darmstadt, das holländische durch Anton te Wechel in Wageningen, das jugoslawische durch Josef Klimeich in St. Pölten, das norwegische durch Erling Eide in Aas, das schwedische durch O. Eneroth in Stockholm, das spanische durch Eduardo Herbella in Madrid, die Tschechoslowakei durch Rudolf Friese in Pisek und Ungarn endlich durch Julius Roth in Sopron. Von den vorjährigen Mitarbeitern ist Cieslar in Wien auf seinen Wunsch ausgeschieden. An seiner Stelle hat Hausrath in Freiburg i. Br. die Berichterstattung über den Waldbau übernommen.

Der forstliche Jahresbericht ist ein Quellenwerk von unübertrefflicher Zuverlässigkeit und Vollständigkeit. Diese Eigenschaften werden seine weiteste Verbreitung besser verbürgen, als dies Empfehlungen zu tun vermögen. Dr. Baader.

Jahresbericht des Deutschen Forstvereins 1927. Verlag „Der Deutsche Forstwirt", Berlin.

Bis zum Jahre 1924 beschränkten sich die Ver-

Digitized by Google

öffentlichungen des Deutschen Forstvereins im wesentlichen auf einen Bericht über die jährliche Hauptversammlung. Mit diesem Herkommen hat man im Jahre 1925 gebrochen, denn der Bericht über die Salzburger Hauptversammlung wurde zum erstenmal zu einem Jahresbericht des Vereins erweitert. Eine kurze Übersicht über die Organisation und Tätigkeit der Provinzial- und Landesvereine des Deutschen Reichs und Österreichs gewährt einen Einblick in die Gesamttätigkeit des Vereins und in das forstliche Vereinswesen.

Der Bericht für das Jahr 1926 hat einen abermaligen Ausbau erfahren, da auch über die Gliederung der im Reichsforstverband zusammengeschlossenen Vereine und über die Rostocker Verhandlungen des Reichsforstverbandes ausführliche und wertvolle Mitteilungen gemacht werden. Von Interesse ist auch die Denkschrift, die der Vorsitzende des Deutschen Forstvereins, Herr Ministerialdirektor Dr. Wappes am 14. Mai 1926 an den Schöpfer des Deutschen Museums in München, Exzellenz Oskar von Miller gerichtet hat, um eine Vertretung der Forstwirtschaft in den Räumen dieses Museums nachträglich sicherzustellen. Der beinahe 500 Seiten umfassende Jahresbericht 1926 des Deutschen Forstvereins stellt eine Leistung dar, auf die der Verein stolz sein darf und die auch Außenstehenden die Überzeugung gibt, daß die Leitung des Vereins in besten und bewährten Händen liegt.

Wer das geistige Streben des Deutschen Forstvereins und die ernste Arbeit der im Reichsforstverband vereinten forstlichen Berufsvertretungen kennen lernen will, kann an dem neuen Jahresbericht nicht achtlos vorbeigehen. Seine Bedeutung kann man vielleicht nicht besser charakterisieren als durch die Frage: welch anderer, auf ähnlicher Grundlage stehende Verein, kann Gleiches aufzeigen?

Dr. Baader.

Bodenkundliches Praktikum. Von Prof. Dr. Mitscherlich. Verlag von J. Springer. Berlin 1927. Preis RM. 2.40.

Für ein während eines Semesters zu erledigendes kleines Praktikum hat der Verfasser eine kurze Anleitung niedergelegt, die im Gegensatz zu ähnlichen praktischen Unterweisungen die physikalischen Methoden der Bodenuntersuchung allein behandelt. Diese stehen besonders für den jungen Forstwirt im Vordergrund des Interesses, während der Landwirt sich den genannten physikalischen wie auch den chemischen Methoden zuzuwenden hat (siehe Maiwald-Ungerer, Wiesmann u. a.). — Die einführenden Untersuchungen (I) beginnen mit der Bestimmung des Volumenmaßgewichtes, das mit trockenem Sand zunächst in einem bestimmten Blechkasten durchgeführt wird. Durch Wiederholungen mit durch Wasser eingeschlämmtem Sand können Wasserkapazität und Hohlraumvolumen bestimmt werden. Da die physikalischen Methoden stärkeren zahlenmäßigen Schwankungen unterliegen, wurde ein Kapitel über Bestimmung der Beobachtungsfehler eingeschaltet, das für die genaue Auswertung von Resultaten wichtig ist und in die Untersuchungsweise strengere zahlenmäßige Vorstellungen bringt. Weiter wird die Wasserkapazität durch Aufbringen des Bodens aufs Filter usw., ferner mit dem Zylinder von Wahnschaffe bestimmt. Eine Bestimmung der oberflächlichen Wasserverdunstung aus dem Boden wird in einer sehr geeigneten Einrichtung (Glasschale) ausgeführt; eine weitere Anordnung besteht darin, daß mit Wasser gesättigter Boden in Blechkästen jeweils mit Boden von anderen physikalischen Eigenschaften überdeckt wird. Bei der Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit läuft Wasser in bodengefüllte Zylinder ein und durch Hebewirkung wieder ab. Die durch den Boden geflossenen Wassermengen werden zu bestimmten Zeiten gemessen und auf die Zeiteinheit berechnet.

Bei den genaueren quantitativen Untersuchungen (II) wird die Wage, ihre Empfindlichkeit, ihre Nullpunktsbestimmung u. a. besprochen. Nach den grundlegenden Arbeiten des Siebens folgen die Schlämmmethoden, von denen die nach Kühn abgehandelt wird. Die Ausflockung des Tones wird mit den verschiedenen chemischen Agentien vorgenommen. (Bei der folgenden Trockensubstanzbestimmung im Trockenschrank bei 105—110° C liegt bei der Berechnung folgender Druckfehler vor: II—III statt: III—II.) Eine weitere Methode der Trocknung wird im Vakuum-Exsikkator über Phosphorpentoxyd durchgeführt. Das spezifische Gewicht des Bodens wird mit dem Pyknometer bestimmt, das u. a. mit destilliertem Wasser, dann mit Leitungswasser zuvor gewogen wird. Aus den Wägungen einer bestimmten von Luft und Kohlensäuere befreiten Menge Boden und einer bis zur Marke zugesetzten Wassermenge ist das Volumen des eingefüllten Bodens zu berechnen. Zur Bestimmung der Hygroskopizität wird der in einem Glasschälchen befindliche Boden samt hygroskopischem Wasser (aus 10%iger Schwefelsäure im Vakuum aufgenommen) gewogen. Nach Bestimmung desselben und Multiplikation des Resultates mit 100, ferner der darauffolgenden Division durch das Gewicht des trockenen Bodens wird die Hygroskopizität erhalten. —

Digitized by Google

Da am Institut des Verfassers die Studierenden hinsichtlich der Einrichtungen Vorteile in der praktischen Unterweisung gleichzeitig an Hand des kleinen Leitfadens genießen, muß andernorts beim Studium des vorliegenden kleinen Praktikums ein Durcharbeiten der bodenkundlichen kleineren Werke angeraten werden. Mögen die Studierenden durch die gestellten Fragen zum Nachdenken über den behandelten Stoff angeregt werden und viel Nutzen aus den Darlegungen ziehen!

Dr. Schaile-Freiburg.

Bilder aus dem Ameisenleben. Von Hugo Viehmayer. Mit 49 Abbildungen. 2. Auflage von Hermann Stitz. Leipzig 1926, Verlag von Quelle & Mayer.

Ein ausgezeichnetes Buch, das nach dem Wunsche des Verfassers auf die Leser etwas von der Freude übertragen soll, die er selbst bei seiner jahrelangen Beschäftigung mit der Ameisenwelt gehabt hatte. Wir erleben den Hochzeitsflug und die Koloniegründung der Roßameise, beobachten den Nesterbau anderer Arten, lernen ihre oft sonderbaren Gewohnheiten, ihre Freunde und Feinde kennen. Hinter der erzählenden Form der Darstellung weiß der Verfasser aber einen ernsten wissenschaftlichen Kern zu bewahren. Dr. Baader.

Besoldungstabelle, enthaltend die Bezüge der Reichs-, Landes- und Kommunalbeamten jeder Besoldungsgruppe für jede Ortsklasse. Mit Tabellen für Ruhegehalt und Steuerabzug. Herausgegeben von R. Boorberg, Obersekretär, Stuttgart. 3. Auflage, April 1927. Im Selbstverlag des Herausgebers, Stuttgart, Claudiusstr. 17 B. 27 Seiten. Preis 0.75 RM.

Die anläßlich der Erhöhung des Wohnungsgeldzuschusses neubearbeitete Tabelle enthält in praktischer Anordnung sämtliche benötigten Besoldungszahlen. Rechenarbeit ist fast ganz erspart, da sowohl die einzelnen Gehaltsteile (Grundgehalt, Wohnungsgeldzuschuß) wie die zu zahlenden Gesamt-Jahres- und Monatsbeträge ohne weiteres abgelesen werden können. Durch Beifügung von Tabellen zur Berechnung der Ruhegehälter und des Steuerabzugs ist das Schriftchen ein wertvolles Hilfsmittel nicht nur für die Behörden, sondern auch für die Beamten selbst zur Ermittlung ihrer Besoldungsansprüche.

Das Feld- und Forstpolizeigesetz in der Neufassung vom 21. Januar 1926. Das Forstdiebstahlsgesetz und die übrigen preußischen Gesetze zum Schutz von Feld und Forst von Gustav Wagemann, Ministerialrat im preuß. Justizministerium unter Mitwirkung von Oberforstmeister Kranold. Berlin 1926, Verlag von Georg Stilke.

Das Buch enthält sämtliche Gesetze über den Feld- und Forstschutz, soweit sie derzeit in Preußen in Anwendung stehen und über den Bereich einer einzelnen Provinz hinaus Geltung haben. Die Erläuterung stützt sich auf die einschlägigen ministeriellen Ausführungsbestimmungen. Weiterhin ist das Recht der Notwehr und Selbsthilfe einschließlich des Rechts zum Waffenbesitz und Waffengebrauch abgehandelt. Im Zusammenhang ist ferner das Gesetz über den Erlaß polizeilicher Strafverfügungen vom 23. April 1883 unter Berücksichtigung der zahlreichen, seither erlassenen Änderungs- und Ausführungsvorschriften dargestellt. Auch das Vogelschutzgesetz vom 30. Mai 1908 und die zahlreichen Landespolizeiverordnungen und sonstigen Anordnungen zum Schutz von Tierarten, Pflanzen und Naturschutzgebieten haben eine lückenlose Bearbeitung gefunden.

Die amtliche Stellung des Verfassers bürgt für die Zuverlässigkeit des Buches, das eine wertvolle Bereicherung der Büchereien der Oberförstereien darstellt. Dr. Baader.

Feld- und Forstpolizeigesetz und Forstdiebstahlsgesetz. Textausgabe mit Erläuterungen für Nichtjuristen und einem Anhang, enthaltend die einschlägigen Gesetze, Verordnungen und Erlasse. Herausgegeben und bearbeitet von Dr. Koch, Polizeimajor, Lehrer an der Preußischen Höheren Polizeischule. Berlin 1926, Kameradschaft Verlagsgesellschaft m. b. H.

Die verarbeitete Materie deckt sich ungefähr mit dem Inhalt des oben erwähnten Buches von Gustav Wagemann. Der Verfasser wendet sich mit seinen Ausführungen ausdrücklich an Nichtjuristen, und mit dieser Beschränkung ist auch der Charakter des Buches bezeichnet. Die mit dem Feld- und Forstschutz betrauten Beamten werden in der Koch'schen Schrift einen guten Berater haben. Dr. Baader.

Preußisches Feld- und Forstpolizeigesetz in neuer Fassung vom 21. Januar 1926. Sammlung von wichtigen Gesetzesabdrucken und Verordnungen von Reich und Staat. Verlag von J. Meincke (Louis Heuser'sche Buchdruckerei), Neuwied a. Rhein.

Abgedruckt auf Grund des Artikels III des Gesetzes vom 15. Januar 1926. Das Gesetz zerfällt in seiner neuen Fassung in 88 Paragraphen und gilt seit dem 1. Februar 1926 — auf der Insel Helgoland seit dem 1. April 1926.

Digitized by Google

Arbeitsgerichtsgesetz vom 23. Dezember 1926. Stuttgart 1927, Verlag von W. Kohlhammer. 90 Seiten. Preis: 1.20 RM.

Auf die Textausgabe dieses Gesetzes mit ausführlichem Sachregister sei aufmerksam gemacht.

Des Jägers Beute. Anleitung zur Behandlung und Verwertung erlegten Wildes und der Trophäen. Von W. Kießling. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 89 Abbildungen und zahlreichen Vignetten. Neudamm 1926, Verlag von J. Neumann. 127 Seiten.

Das Büchlein soll ein Leitfaden sein für alle Jäger, die noch nicht genügend eigene Erfahrung besitzen, um in jeder Lage zu wissen, was sie mit ihrer Beute anzufangen haben, in welcher zweckentsprechenden Weise sie das erlegte Wild und die Trophäen behandeln und verwerten sollen. In den verschiedenen Abschnitten behandelt der Verfasser daher: das Töten noch nicht verendeten Wildes; das erlegte Wild im Revier; Aufbrechen und Auswerfen; Behandlung des Wildes nach der Jagd; Verwertung des Wildes; Gewinnung und Erhaltung von Jagdtrophäen; weidmännische Andenken. Zum Schlusse folgt ein Stichwortverzeichnis (Sachregister), das die genauere Übersicht über die vielen in Betracht kommenden Fragen heben soll. Das Schriftchen erfüllt seinen Zweck in vorzüglicher Weise; dazu tragen auch die guten und instruktiven Abbildungen bei. We.

Zucht und Behandlung des Schweißhundes. Von Eberhard Graf von Bernstorff, Forstmeister a. D. Dritte Auflage. Neudamm 1926, Verlag von J. Neumann. 31 Seiten.

Eine ausgezeichnete, knappe Anleitung zur Zucht und Behandlung des Schweißhundes, hervorgegangen aus einem im Jahre 1895 gehaltenen Vortrage. Die beiden ersten Auflagen erschienen 1897 und 1898. Seitdem sind also 28 Jahre dahingegangen, und da das Interesse für den edelsten deutschen Jagdhund und die edelste Jagd trotz allem so unendlich Schweren, das unser Vaterland und auch das deutsche Jagdwesen betroffen hat, wieder im Steigen begriffen ist, so entschloß sich der Verfasser, der inzwischen seinen Wohnsitz von Mecklenburg nach Oberhessen (Augenrod bei Alsfeld) verlegt hat, das Büchlein aufs neue herauszugeben. Aber sein Inhalt blieb unverändert; der Verfasser hatte an seinen früheren Ausführungen nichts zu ändern und ihnen nichts hinzuzufügen. Möge auch diese neue Auflage waidgerechtes Jagen auf Hochwild fördern. We.

Verschiedenes.

Bei Besprechung von Arthur Schubarts „Buntem Buch" hob ich als am gelungensten das Schimmelschicksal **„Schwan"** hervor (siehe Juniheft 1925). Nun legt der Verlag Adolf Bonz & Co. in Stuttgart die ergreifende Tiererzählung in einer Einzelausgabe vor (Halblwd. RM. 2.50), die bestens empfohlen sei, so unbeträchtlich auch die beigegebenen Zeichnungen Herbert Reichels sind. Das Werkchen verdiente, in einer ganz billigen Massenausgabe deutscher Tierschutzvereine herauszukommen. Es vermag zur Liebe und zum Mitleid mit der Kreatur zu erziehen. — Neu ist Schubarts **„Im Schwarzspiegel"** (ebenda, geb. RM. 4.50), Geschichten von Menschen und Tieren in der Art der hier angezeigten Sammlungen „Ramasan" und „Koko". — Georg Rösener bietet angeblich „Novellen" (**„Jagdglück"**, bei Kurt Pruskil in Kottbus, geb. RM. 2.75). Es sind Jagdgeschichten bescheidenen Niveaus. — Paul Curt von Gontard legt ein vornehm ausgestattetes, mit vielen sehr guten Photographien (Land, Leute, Tiere) geschmücktes Buch vor: **Von entlegenen Pfaden**, afrikanische Skizzen (Verlag von Paul Parey & Co. in Berlin, Ganzl. 9 RM.). Er führt uns ein in die „ewigen Jagdgründe" Ostafrikas. Er schreibt einen gepflegten Stil. Auch inhaltlich überragt das Buch den Durchschnitt. — Karl Angebauer lebte 15 Jahre „unter Kaffern, Buschleuten und Bezirksamtmännern" und machte aus seinen Erlebnissen in Südwest das bei August Scherl in Berlin erschienene Buch **„Ovambo"** (Ganzl. 8 RM.). Ich lehne das Buch ab. Es ist stellenweise nicht ohne Talent geschrieben (z. B. die Geschichte des Buschmanns Norob). Doch fehlen dem Verfasser Selbstzucht und Geschmack. Manchmal scheint es, als habe er sich die saloppe Art Steinhardts zum Muster genommen. Er soll erst schreiben lernen. Dann wird er selbst nur mit Beschämung an diese Arbeit zurückdenken. B. Th.

Notizen.

Zur Organisation der Jagdvereine.

Die Einigung zwischen dem Allgemeinen Deutschen Jagdschutzverein und der Deutschen Jagdkammer ist erzielt, und zwar in Form einer Arbeitsgemeinschaft. Die Geschäftsführer beider Organisationen werden in enger Zusammenarbeit alle Anträge an die Spitzenbehörden gemeinsam bearbeiten. Wichtige Entscheidungen werden den Vorständen beider Organisationen zur Durchberatung und Genehmigung vorgelegt werden. Für größere Veranstaltungen ist gemeinsame Durchführung vorgesehen.

Digitized by Google

Hiermit ist erfreulicherweise die Einigung fast der gesamten Jägerwelt erreicht, da wohl die große Mehrzahl aller in Frage kommenden Vereine dem Allgemeinen Deutschen Jagdschutzverein oder der Deutschen Jagdkammer angeschlossen sind.

Fortbildungskurs des Deutschen Forstvereins

in Konradsdorf (Oberhessen) vom 16. bis 19. August 1927.

A. Zeiteinteilung.

Montag, den 15. und Dienstag, den 16. August früh Zureise. Quartier in Selters (Kurhaus) bei Stockheim. Unterkunft mit Frühstück und Bedienung RM. 3.—.

Dienstag, den 16. August: Vorm. 10½ Uhr bis nachm. 3 Uhr Vorträge in einem Saal am Bahnhof. — 3 Uhr Mittagessen im Kurhaus. — 5 Uhr Wanderung durch den Gemeindewald Selters. — 7 Uhr Abendbrot. — 8 Uhr Aussprache.

Mittwoch, den 17. August: 8—11 Uhr vorm. Vorträge. — 11 Uhr einfaches Frühstück. — 12—3 Uhr Aussprache. — 3 Uhr Mittagessen — 5—7 Uhr Gang durch den Staatswald „Klosterwald". — 8 Uhr Aussprache.

Donnerstag, den 18. August: 8—11 Uhr Vorträge und Aussprache. — 11—11½ Uhr Frühstück. — 12—8 Uhr Autofahrt durch das Forstamt Konradsdorf. — 8 Uhr Abendessen in Ortenberg; gesellige Unterhaltung.

Freitag, den 19. August: Autofahrt in den Vogelsberg. Abfahrt 8 Uhr vorm. durch die Forstämter Konradsdorf, Eichelsdorf und Schotten (Frühstück im Hofgut Zwiefalten), Besuch des Hoherrodskopfs und Taufsteins. Dort 3 Uhr Mittagessen. Fahrt durch die Forstämter Schotten und Ulrichstein nach Ulrichstein. Rückfahrt über Schotten nach Bad Salzhausen. Hier Auflösung 8 Uhr abends. Anschluß nach Frankfurt. Gepäck wird im Auto mitgenommen.

B. Vortragsgegenstände.

1. Wie sollen die Nadelhölzer in den Laubholzgebieten Süd- und Westdeutschlands eingebaut werden (unter Ausschluß der Aueböden)?
   Vortragende: 1 Geh. Rat Dr. Rebel, München; 2. Oberforstrat Dr. Dietrich, Stuttgart; 3. Oberforstrat Dr. Eichhorn, Karlsruhe; 4. Ministerialrat Guntrum, Darmstadt.
2. Bodenkunde und Geologie des Vogelsbergs.
   Vortragender: Bergrat Dr. Schottler, Darmstadt.
3. Botanik des Vogelsbergs.
   Vortragender: Univers.-Prof. Dr. Funk, Gießen.
4. Waldbau des Vogelsbergs.
   Vortragende: 1. Staatsrat Dr. K. Weber, Konradsdorf; 2. Oberforstmeister Dr. Baader, Schotten.
5. Probleme zweckmäßiger Holzvorrats- und Zuwachsermittlung für die Praxis.
   Vortragender: Oberförster Dr. Künanz, Darmstadt.

Leitung für den Fortbildungsausschuß: Oberregierungsrat Erb, München.

Örtliche Führung und Auskunft: Staatsrat Dr. K. Weber, Konradsdorf bei Stockheim (Oberhessen).

Anmeldungen wollen an Herrn Staatsrat Dr. K. Weber gerichtet werden bis spätestens 20. Juli. Die Höchstzahl der Teilnehmer wird auf 30 festgesetzt.

München, Juni 1927.

Der Fortbildungs-Ausschuß:
i. V. des Vorsitzenden:
Erb,
Oberregierungsrat.

Herbst-Studienreise der Forstl. Hochschule Hann.-Münden

11. bis 20. August 1927:

Gräflich Görz'scher Waldbesitz Schlitz (Vogelsberg): Lärche, Kiefer. — Freiherr v. Riedesel'scher Waldbesitz Lauterbach (Vogelsberg): Buche u. a. auf Basalt, Naturverjüngung, Durchforstung. — Preußische Staatsoberförsterei Wolfgang bei Hanau: Kiefer, Provienzfrage, Samendarre. — Bayerisches Staatsforstamt Lohr-Ost-Spessart: Eichenbestände. — Bayerisches Stadtforstamt Lohr-West: Überführungsbestände von Eiche in andere Holzarten. — Murgschifferschaftswald Forbach (Schwarzwald): Tanne, Kiefer, Fichte, Buche: Hoch- und Plenterwald. — Gemeinsame Fahrt 4. Klasse. Kosten etwa 125 RM. Anmeldung bis 1. Juli 1927 und Näheres bei Professor Oelkers, Hann.-Münden. Mögliche Teilnehmerzahl: 30—40.

Hochschulnachrichten.

Amtsgerichtsrat Hermann Görcke in Eberswalde, der für die 4. Auflage des „Handbuchs der Forstwissenschaft" den Abschnitt „Forstliche Rechtskunde" bearbeitet hat, ist zum Honorarprofessor der Forstlichen Hochschule Eberswalde ernannt worden.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21, und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B., Joh. von Weerthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — C. A. Wagner Buchdruckerei A.-G., Freiburg i. B., Bertholdstr. 57/59.

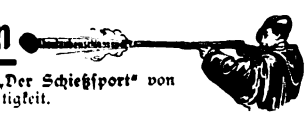
Neoballistol Klever Armeeöl!

Einziges Waffenöl, welches von **Staatlichen Instituten des In- und Auslandes** als das **beste, unübertroffene Waffenöl gegen Nachschläge u. Rost attestiert wurde.**

Weltliteratur gratis und franko.

Chemische Fabrik F. W. Klever, Köln

Für den Schützen



ist unsere Broschüre Nr. 59 „Der Schießsport" von größter Wichtigkeit.

Asphalttauben-Wurfmaschinen / Wildscheiben auf Draht laufend / Fasanscheiben / Asphalttauben / Jagdhochsitze / Raubtierfallen / Hundehütten

Preisliste Nr. 59 kostenfrei.

E. Grell & Co., Hofl., Haynau i. Schl.

Digitized by Google

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 103. Jahrgang August 1927

Die Holzabfuhrwege in den badischen Staatswaldungen.

Von Oberforstrat Dr. Pfefferkorn in Karlsruhe.

Vom Jahre 1832 bis zu der am 1. April 1920 erfolgten Verlegung des badischen forstlichen Hochschulunterrichts an die Universität Freiburg in Baden war diese Unterrichtsabteilung mit der Technischen Hochschule in Karlsruhe verbunden. Wie nun Landforstmeister i. R. Gretsch in einem zur Feier des 100jährigen Bestehens der Technischen Hochschule in Karlsruhe geschriebenen Artikel[1]) ausführt, hat diese nahe Berührung der forstlichen und technischen Fächer und Studierenden wohl mit dazu beigetragen, daß der gewisse technische Kenntnisse voraussetzende Waldwegbau von den badischen Forstleuten in hohem Maße gepflegt wurde, sodaß Baden heute ein von seinen Forstbeamten geschaffenes, sehr ausgedehntes Waldwegnetz aufzuweisen hat.

Prof. Dr. Hans Hausrath in Freiburg hat in seiner als Habilitationsschrift 1895 veröffentlichten Studie[2]) über die Wegbauten im badischen Forstbezirk St. Blasien dargelegt, daß in diesem Bezirk erst seit 1868 grundsätzlich alle wichtigeren der Ausbringung des Holzes aus den Waldungen dienenden Wege (Holzabfuhrwege im engeren Sinne) bei ihrer Anlage mit vollständigem Steinbett versehen wurden. Bis dahin waren nur feuchtere Stellen befestigt, sonst die Wege als Erdwege erstellt. Auf entsprechende Gefällausgleichungen wurde nunmehr ebenfalls erhöhter Wert gelegt, sodaß eigentlich erst von 1868 ab mit einem den heute noch geltenden Grundsätzen mehr entsprechenden, planmäßigen Bau von Holzabfuhrwegen gerechnet werden kann. Da der Forstbezirk St. Blasien hinsichtlich der Wegbauten als mustergültig galt und stets mit Wegbaukrediten besonders gut bedacht wurde, kann angenommen werden, daß in anderen Bezirken die Verhältnisse nicht günstiger lagen und daß sich die in St. Blasien gewonnenen Erkenntnisse erst allmählich auf die übrigen Forstbezirke des Landes ausbreiteten.

Seit 1878 werden von der badischen Forstverwaltung jährliche statistische Nachweisungen auch über die Wegbautätigkeit der Forstämter herausgegeben[3]). Aus den vorerwähnten Gründen werden bis zu diesem Zeitpunkt nur verhältnismäßig wenige ordnungsmäßig erbaute, nur der Holzabfuhr dienende Waldwege vorhanden gewesen sein. Genaue Zahlen lassen sich nicht geben, da leider immer nur Angaben über Neubauten, nicht aber solche über vorhandene Anlagen veröffentlicht wurden. Die Forstämter hatten ebenfalls keine entsprechenden Wegverzeichnisse, ebensowenig die oberste Forstbehörde. Dies Fehlen einer Übersicht über die vorhandenen Wege, für deren Unterhaltung den Ämtern jährlich Mittel bewilligt werden mußten, machte sich immer störender fühlbar und führte auch zu Ungleichheiten in der Verteilung der Wegbaukredite. Im Jahre 1925 erhielten die Ämter daher den Auftrag, nach dem Stand vom 1. April 1925 ein genaues Verzeichnis der vorhandenen Wege der verschiedenen Arten aufzustellen unter namentlicher Aufführung der einzelnen Wege, ihrer Längen und Breite, Bauart, Gefällsverhältnisse, der zu beschotternden Fläche und der Angabe, ob der Schotter in der Nähe der Wege gewonnen oder von auswärts bezogen wird.

Während die statistischen Nachweisungen seit 1879 nur Fahrwege I. Klasse: „Wege mit befestigter Fahrbahn" und Wege II. Klasse: „Erdwege" unterscheiden, wurden erstere für die 1925er Erhebungen nochmals in zwei Gruppen zerlegt: Gruppe A: nach neueren Grundsätzen erbaute Wege mit ordnungsmäßig gestelltem Gestück und dauernd gut unterhaltener Schotterdecke (Waldstraßen) und Gruppe B: Wege, welche ohne eigentliches, d. h. gestelltes Gestück, nur durch eine Grobschotterunterlage und dergl. leichter befestigt sind oder auch nur durch eine regelmäßig ausgeführte Überschotterung eine gewisse Festigkeit der Fahrbahn erlangen. Da ferner die in der Statistik unterschiedenen Weggattungen: Schleif- und Schlittwege in ihrer Bauart und Benutzung ineinander übergehen, wurde diese Trennung als unnötig fallen gelassen. Das Verzeichnis unterscheidet somit folgende fünf Weggruppen:

[1]) Allg. Forst- u. Jagd-Ztg., Oktober 1925, S. 385 ff.

[2]) Dr. Hans Hausrath, Die Waldwegbauten im Forstbezirk St. Blasien. Langensalza, Druck von Hermann Beyer & Söhne, 1895.

[3]) Statistische Nachweisungen aus der Forstverwaltung Badens. Karlsruhe, Müller'sche Hofbuchdruckerei.

Digitized by Google

A. Waldstraßen,
B. Leichter befestigte Fahrwege,
C. Fahrwege ohne jede Fahrbahnbefestigung (Erdwege),
D. Schleif- und Schlittwege zum Beischleifen oder Anschlitteln des Langnutzholzes und Schichtholzes an die Fahrwege,
E. Hutpfade und Fußwege zum Begehen der Waldungen.

In Hinkunft werden auch in den statistischen Nachweisungen diese fünf Gruppen unterschieden. Die in diesen Nachweisungen unter „wesentliche Verbesserungen" aufgeführten Ausgaben wurden teils zum Umbau ursprünglich nur für Brenn- und Klotzholztransport angelegter Rampen für den Langholztransport und dergl., teils zur Umwandlung von Wegen der Gruppe C in solche der Gruppe A und B verwendet. Nähere Angaben hierüber fehlen, doch kann wohl ohne großen Fehler angenommen werden, daß etwa die Hälfte der Kosten für den Ausbau von C-Wegen in A-Wege aufgewendet und auf diese Weise etwa 250 km umgewandelt wurden, deren Länge aber in der Statistik nicht nachgewiesen ist.

Große zusammenhängende Domänenwaldgebiete waren seinerzeit vielfach als domänenärarische Waldgemarkungen[4]) aus jedem Gemeindegemarkungsverband ausgeschieden worden. Obwohl diese Waldgemarkungen in der Regel nicht oder nur in geringem Umfang bewohnt sind, finden doch manche Beziehungen hinsichtlich des Baues und der Unterhaltung von Durchgangswegen mit den benachbarten Gemeindegemarkungen und der staatlichen Straßenbauverwaltung statt, für welche das Großherzogl. Domänenärar und nach der Staatsumwälzung und Erklärung der ehemaligen Großherzogl. Domänenwaldungen zu Staatswaldungen die Staatsforstverwaltung als Gemarkungsinhaberin aufzukommen hatte und hat. Den staatlichen Forstämtern liegt die Vertretung des Gemarkungsinhabers ob. Jene Wege, welche als Ausfluß des Gemarkungsrechts erbaut und unterhalten werden, sind in der Statistik in besonderer Nachweisung als sog. Gemeindewege behandelt. Die Beiträge, welche das Domänenärar bezw. der Staat als Gemarkungsinhaber an die Staats- und Kreisstraßenverwaltung als Bau- und Unterhaltungsbeiträge zu zahlen hat, werden ebenfalls von den Forstämtern verrechnet und in der Statistik nachgewiesen.

Neben den aus dem Gemarkungsrecht sich ergebenden eigentlichen Gemeindewegen wurden gelegentlich auch ursprünglich als Holzabfuhrwege erbaute Wege, welche aber für die ortsansässige Bevölkerung als Verbindungsweg wichtig und viel benutzt wurden und aus diesem Grunde mehr Unterhaltungsaufwand erforderten, aus budgetrechtlichen Gesichtspunkten als sog. Gemeindewege ausgeschieden und mit den für die eigentlichen Gemeindewege bereitgestellten Staatsvoranschlagsmitteln unterhalten; dies wird auch in Hinkunft so bleiben.

Es sei hier auch erwähnt, daß früher die staatlichen Forstämter, um die Walderzeugnisse abgelegener Gegenden dem Markte zuführen zu können, eine Reihe von Straßen anlegten, welche heute wichtige Landstraßen geworden sind und deren Unterhaltung deshalb von den Forstämtern an die staatlichen Wasser- und Straßenbauämter übergegangen ist. So wurde z. B. die durch das wildromantische Wehratal von dem Lungenkurort Todtmoos nach Wehr führende Landstraße in den Jahren 1847—1849 von den Oberförstern Waßmer und Wagner auf Veranlassung des ersteren angelegt, leider aber nur in ihrem oberen Teil mit Gestück versehen, woran die Straße heute noch krankt[5]). Auch die in vielen Rampen an- und absteigende Landstraße über den Notschrei aus dem Oberriedertal nach dem bekannten Kurort Todtnau im oberen Wiesental war seinerzeit aus forstlichen Gründen von Forstbeamten erbaut u. a. m.

Nach den statistischen Nachweisungen wurden in den Jahren 1880—1914: 44 km als Gemeindewege bezeichnete Waldstraßen mit einem Aufwand von 270439 M. = 6146 M. je Kilometer von den Forstämtern neu angelegt, ältere Wege mit einem Aufwand von 339304 M. verbessert.

Der Unterhaltungsaufwand für die Gemeindewege stellt sich infolge ihrer stärkeren Inanspruchnahme durch den Durchgangsverkehr, namentlich nachdem die schnellfahrenden Personen- und großen Tourenautos diese oft landschaftlich reizvollen Waldstraßen in immer steigendem Maße aufsuchen, etwa dreimal so hoch als jener der reinen Holzabfuhrwege. Die Länge der heute noch in der Unterhaltung der Forstämter stehenden Gemeindewege beträgt: 210 km Gruppe A (Waldstraßen), 139 km Gruppe B und 5 km Gruppe C.

Weiter soll auf diese Wege nicht eingegangen, vielmehr die nachstehende Darstellung nur auf die der

[4]) Nach der im Jahre 1921 erlassenen badischen Gemeindeordnung sollen die abgesonderten Gemarkungen aufgelöst und mit Nachbargemeinden vereinigt werden. Dies wird bis 1930 endgültig der Fall sein. Ein großer Teil der bisher als „Gemeindewege" von den Forstämtern unterhaltenen Wege werden dann an die staatliche Wasser- und Straßenbauverwaltung übergehen, einige für den Durchgangsverkehr weniger wichtige Wege als Holzabfuhrwege erklärt werden.

[5]) Dr. Hausrath a. a. O.

Digitized by Google

Abfuhr und Beibringung des Holzes sowie der Begehung der Waldungen dienenden Wege beschränkt und nur der Zeitraum von 1880 ab berücksichtigt werden, da erst von da ab die statistischen Nachweisungen hinsichtlich der Wege vollkommen gleichartig sind.

In Tabelle I (S. 319) ist die Wegbautätigkeit der badischen Forstämter von 1880 bis 1924 zusammengestellt. Da infolge der Inflationszeit von 1919—1924 sichere Zahlen für die Baukosten fehlen, wurden für diese Jahre die Kosten aus den durchschnittlichen Kilometerbaukosten 1910—1914 mit 50% Teuerungszuschlag ermittelt. Der jeweilige Gesamtaufwand für die einzelnen Weggruppen ist aus den in der Statistik für die einzelnen Jahre allein angegebenen Weglängen und Durchschnittskosten je Meter rückwärts berechnet; die so ermittelten Baukosten der einzelnen Weggattungen stimmen mit dem jährlichen in der Statistik nachgewiesenen Gesamtaufwand für Neubauten recht gut überein.

Von den 85 Forstämtern mit Staatswald wurden in den Jahren 1880—1924 durchschnittlich jährlich erbaut: 23 km befestigte Wege, von denen etwa 90% = 21 km der Gruppe A und 2 km der Gruppe B angehören dürften, ferner 17 km reine Erdwege, 12 km Schleif- und Schlittwege und 17 km Hutpfade und Fußwege, im ganzen somit je Jahr 69 km und je Amt rund 0,8 km.

Hinzu treten noch die Wegbauten in den etwa zweieinhalbmal so großen Gemeinde- und Körperschaftswaldungen, deren Profilierung, Projektierung, Absteckung, Vergebung und Bauaufsicht ebenfalls den staatlichen Forstämtern obliegt. Da den Ämtern für die Wegbauten nur in Ausnahmefällen technisches Personal zur Verfügung stand und sogar die Fußwege und Hutpfade, die vielfach Vorläufer späterer Fahrwegbauten sind, gewisse Vorarbeiten, wenn auch einfacher Art, erfordern, belasteten diese Arbeiten die Oberbeamten — vielleicht manchmal zum Schaden ihrer waldbaulichen Tätigkeit — ziemlich stark.

Betrachten wir die Bautätigkeit in den einzelnen Zeitabschnitten, so fällt auf, daß die Erdwegbauten, welche 1880—1889 gegenüber den befestigten Wegen noch überwiegen, allmählich immer mehr zurücktreten und schließlich nur noch die Hälfte jener betragen. Sie werden jetzt nur noch dort ausgeführt, wo es sich um ganz unwichtige oder vorläufige Anlagen handelt oder wo es an Steinen fehlt.

Das Steigen der Baukosten je Kilometer entspricht in der Zeit von 1880—1914 etwa dem Steigen der Taglöhne. Die Höhe des Kilometeraufwandes in den einzelnen Jahren für die verschiedenen Weggruppen hängt natürlich sehr von den Schwierigkeiten der in den verschiedenen Landesgegenden ausgeführten Bauten ab. Hierauf wird schon in den Erläuterungen zu den statistischen Heften hingewiesen; z. B. betrug 1909 der Aufwand für einen in Stockach ausgeführten Holzabfuhrweg I. Klasse je Meter nur 1,56 M., in Todtmoos dagegen 18. M. und 1914 in Villingen 2,78 M., in Kandern 14,88 M. Näheres ist aus den Statistiken der einzelnen Jahre zu ersehen.

Die Wechselbeziehungen zwischen Bauaufwand und Wegunterhaltung, Waldfläche, Gesamtausgaben und Reineinnahmen der Staatsforstverwaltung sind in Tabelle III (S. 321) dargestellt. Gelegentlich der Betrachtung dieser Tabelle am Schlusse dieser Ausführungen soll noch darauf eingegangen werden.

Nach Tabelle II (S. 320) war der Stand des Wegnetzes am 1. April 1925 folgender:

Weggruppe A: Waldstraßen . . .	1206 km	= 14%
„ B: Ältere Wege . . .	1763 „	= 21%
Zus. befestigte Wege	2969 km	= 35%
Weggruppe C: Erdwege	2973 „	= 35%
Zus. Fahrwege	5942 km	= 70%
Weggruppe D: Schleif- und Schlittwege	772 „	= 9%
Weggruppe E: Hutpfade und Fußwege	1709 „	= 21%
Am 1. April 1925 im ganzen vorhanden:	8423 km	= 100%.

Nach Tabelle I wurden von diesen Wegen in den Jahren 1880—1924 neu erbaut:

von den Weggruppen A und B zusammen	941 km
Weit. Zugang durch Umbauten usw. (S. 314.)	250 „
Zusammen	1191 km.

Hiervon dürften etwa entfallen auf:

Weggruppe A: 90% = 1072 km
„ B: 10% = 119 „ .

Nach der Bauzeit vor und nach 1880 ergibt sich folgendes Bild:

	1925 vorhanden km	erbaut nach 1880 km	erbaut nach 1880 %
Weggruppe A: Waldstraßen . .	1206	1072	89
„ B: Ältere Wege .	1763	119	7
Zusammen befestigte Wege	2969	1191	40
Weggruppe C: Erdwege . . .	2973	689	23
Zusammen Fahrwege	5942	1630	27
Weggruppe D: Schleif- und Schlittwege	772	488	63
Weggruppe E: Hutpfade und Fußwege	1709	713	42
Zusammen A—E:	8423	2831	34

Digitized by Google

Ein Drittel aller Wege und besonders die wirklich guten Fahrwege stammen also fast restlos aus den letzten 50 Jahren.

Schließt man aus dem heutigen Stande und den Neubauten zurück, so ergeben sich als Stand des Wegnetzes im Jahre 1880 folgende Zahlen:

Weggruppe A:
Waldstraßen . . . 1206 — 1072 = 134 km = 2%
Weggruppe B:
Ältere Wege . . . 1763 — 119 = 1644 „ = 30%
Zus. befestigte Wege 2969 — 1191 = 1778 km = 32%
Weggruppe C:
Erdwege . . . . . 2973 — 689 = 2284 „
Hinzutreten die seit 1880 umgebauten Wege (S. 314) mit . . . . . 250 „
Somit Stand der Erdwege 1880: 2534 km = 45%
Zus. Fahrwege 1880: 4312 km = 77%
Weggruppe D:
Schleif- u. Schlittwege . . . . . 772 — 488 = 284 „ = 5%
Weggruppe E:
Hutpfade u. Fußwege 1709 — 713 = 996 „ = 18%
1880 somit im ganzen vorhanden: 5592 km = 100%

Vergleicht man die prozentuale Verteilung der Wege im Jahre 1880 und 1925, so zeigt sich deutlich die fortschreitende Verbesserung des Wegnetzes im Sinne besseren Ausbaues der Fahrwege; noch deutlicher wird dies, wenn man die Prozentzahlen für die Fahrwege allein betrachtet; hier verhalten sich die Weggruppen A : B : C im Jahre 1880 wie 3 : 38 : 59 und im Jahre 1925 wie 20 : 30 : 50; die Waldstraßen haben also auf Kosten der Erdwege und auch der weniger gut befestigten Wege ganz wesentlich zugenommen. Andererseits wurden auch die Wegbaukosten durch die Straßenbauten sehr erhöht, denn im Durchschnitt der 41 Jahre betrugen die Baukosten für einen Kilometer befestigten Weg 5453 M., für die Erdwege dagegen nur 1275 Mark, also nicht einmal den vierten Teil. Ein Hektar Staatswaldfläche wurde durch den Bau der 941 km befestigten Wege hauptsächlich der Gruppe A in den 41 Baujahren mit 52,90 M., durch den Bau aller übrigen Wege aber nur mit 16,83 M., im ganzen also mit 69,73 M., ferner durch die wesentlichen Verbesserungen mit 22,16 M. und durch alle Wegbauten zusammen mit 91,89 M. belastet, oder je Jahr mit 2,24 M.

Durch Rückschlüsse aus den in Tabelle I angegebenen Zahlen kann auch mit ziemlicher Sicherheit berechnet werden, welches Gesamtanlagekapital das heutige Waldwegnetz in den badischen Staatswaldungen darstellt. Zu diesem Zwecke sollen die Anlagekosten der vor 1880 vorhandenen befestigten Wege, da diese vor 1880 fast vollständig der Gruppe B zuzuzählen sind, während die späteren Bauten mehr der Gruppe A angehören, mit 1/4, jene der übrigen Wege mit 1/2 der Kilometerkosten der Jahre 1880—1889 angesetzt werden. Der Wert der Bauten nach 1880 ist aus Tabelle I ersichtlich, wobei die in den Jahren 1880—1924 aufgewendeten Beträge für wesentliche Verbesserungen ganz den befestigten Wegen zugeschlagen werden.

Hiernach ergibt sich folgende Berechnung:

Weggruppe A u. B: Befestigte Wege:
Vor 1880: 1778 km × 1053 M. = 1872234 M.
Von 1880—1924 941 „ (Tabelle I) = 5131064 „
„ 1880—1924 250 „ Umbauten (S. 314) = 2149637 „
Zus. Gr. A u. B: 2669 km = 9152935 M.
Davon dürften entfallen auf:
Gruppe A mit 1206 km . . . . . = 6500000 „
„ B „ 1763 „ . . . . . = 2652935 „
Weggruppe C: Erdwege
Vor 1880 (ohne die späteren Umbauten): 2284 km × 388 M. = 886192 M.
Von 1880—1924 . . . 689 „ (Tabelle I) = 878706 „
Zus. Gruppe C Erdw.: 2973 km = 1764898 M.
Weggruppe D: Schleif- und Schlittwege.
Vor 1880 284 km × 340 M. = 96560 M.
Von 1880—1924 488 „ (Tabelle I) = 583729 „
Zus. Gruppe C: 772 km = 680289 M.
Weggruppe E: Hutpfade und Fußwege.
Vor 1880 996 km × 91 M. = 90636 M.
Von 1880—1924 713 „ (Tabelle I) = 170014 „
Zus. Gruppe E: 1909 km = 260650 M.

Zusammenstellung des Anlagekapitals.

Weggruppe A:					
Waldstraßen	1206 km	6500000 M.	= 55 %	= 67 M.	je ha Staatswaldfläche.
Ältere Wege usw. . . .	1763 „	2652935 „	= 22 %	= 27 „	
Zus. A. u. B.:					
Befest. Wege	2969 km	9152935 M.	= 77 %	= 94 M.	
Weggruppe C:					
Erdwege . .	2973 „	1764898 „	= 15 %	= 18 „	
Zus. A—C:					
Fahrwege .	5942 km	10917833 M.	= 92 %	= 102 M.	
Weggruppe D:					
Schleif- und Schlittwege	772 „	680289 „	= 6 %	= 7 „	
Weggruppe E:					
Hutpfade und Fußwege .	1709 „	260650 „	= 2 %	= 3 „	
Im ganzen:	8423 km	11858772 M.	= 100 %	= 122 M.	

rund 12 Millionen Mark.

Während die Weglängen der einzelnen Weggruppen A : B : C : D : E sich verhalten wie 14 : 21 : 35 : 9 : 21, verhalten sich ihre Anlagekapitalien wie 55 : 22 : 18 : 7 : 3. Auf die nur 14% der Gesamtlänge und 20% der Länge der Fahrwege ausmachenden Waldstraßen entfällt über die Hälfte (55%) des Gesamtanlagekapitals und sogar 60% des Anlagekapitals der Fahrwege. Auch hieraus

Digitized by Google

zeigt sich deutlich, welchen überragenden Einfluß die Waldstraßen auf das Gesamtwegnetz haben. Die vor 1880 vorhandenen 1778 km meist nur leicht befestigte Wege konnten mit einem Anlagewert von 1,9 Millionen Mark in Rechnung gestellt werden, die seitdem in der Hauptsache als Waldstraßen erbauten und umgebauten 1191 km haben einen Anlagewert von 7,3 Millionen Mark. Wie die noch nicht veröffentlichten Nachweisungen über die Weganlagen in den Jahren 1925 und 1926 zeigen, erhöhen sich die Anlagekosten der auch für die Lastkraftwagen zu benutzenden und daher breiter und mit starkem Gestück zu bauenden Waldstraßen immer weiter, sodaß jetzt schon mit Anlagekosten von 25000 bis 40000 RM. und mehr je Kilometer gerechnet werden muß. Es muß daher immer sorgfältiger geprüft werden, ob ein solcher Wegbau unabweisbar nötig erscheint und ob nicht auf andere Weise, etwa durch Verwendung einfachster Rollbahnanlagen, gegebenenfalls in Verbindung mit einfachen Bremsbergen, die Verbringung des Holzes an vorhandene Hauptwege, Landstraßen oder Bahnhöfe wirtschaftlicher erscheint.

Über die Verteilung des Wegnetzes auf die Staatswaldungen der einzelnen Landesteile, die sich hier je Hektar ergebenden Weglängen sowie die daraus abgeleiteten Bringungsweiten des Holzes bis an die fahrbaren Wege bringt Tabelle II (S. 320) zahlenmäßige Angaben, die nachstehend näher gewürdigt werden sollen. Was die Bodenausformung der in Anlehnung an die statistischen Mitteilungen unterschiedenen Landesgegenden anlangt, so sind nur die Waldungen des unteren Rheintales nahezu eben, die übrigen Landesgegenden sind hügelig bis bergig. Die Waldungen des Schwarzwaldes und der an das obere Rheintal grenzenden Vorberge steigen von 200—1400 m M.-H. an und stocken z. T. auf langen Höhenzügen mit teilweise recht steilen Abhängen sowie auf Hochlagen. Um zu den in der Regel in den Tälern liegenden Eisenbahnen und Verbrauchsorten zu gelangen, hat der Wegbau oft bedeutende Höhenunterschiede und Schwierigkeiten zu überwinden und ist deshalb sehr teuer; daher kommt es auch, daß dies Gebiet je Hektar die wenigsten Fahrwege (nur 38 m je Hektar) aufweist, von diesen gehören aber 74% zu den befestigten Wegen und davon 45% zu den Waldstraßen, ein Zeichen, daß die Aufschließung der Staatswaldungen des Schwarzwaldes mit Fahrstraßen zum großen Teil erst in den letzten 50 Jahren durchgeführt wurde. Einen interessanten Einblick in die Verteilung der einzelnen Weggruppen auf die Landesgegenden gewährt ein Vergleich der prozentualen Verteilung des Staatswaldes und der einzelnen Weggruppen auf diese. Während in der Bodensee- und Donaugegend, im Bauland und Odenwald die Verteilung als ziemlich normal bezeichnet werden kann, fehlt es im Schwarzwald an Fahrwegen (43 Flächen- gegenüber 27 Wegprozent); die hier vorhandenen Waldstraßen übersteigen aber das Flächenprozent; die befestigten Wege entsprechen nahezu demselben, es treten also hier die reinen Erdwege sehr zurück, was sich aus dem großen Steinreichtum, der zur Anlage befestigter Wege aufforderte, erklärt; ähnlich liegen die Verhältnisse im oberen Rheintal und den Schwarzwaldvorbergen, nur nicht so günstig hinsichtlich der vorhandenen Waldstraßen. Im Gegensatz hierzu fehlen diese fast vollkommen im unteren Rheintal, da es hier an Steinen mangelt. Neuerdings versucht man hier eine bessere Befestigung der Sandwege zu erreichen durch Aufwalzen einer 20—30 cm starken Decke teils von Bahn-Altschotter, teils von Schlacken. Die Staatsforstverwaltung hat zu diesem Behufe eine 10-Tonnen-Motorstraßenwalze und einen Lastzug mit einem 38pferdigen Lanz'schen Feldtank und 4 Anhängewagen mit einer Nutzlast von je 5 Tonnen (Zwei- und Dreiseitenkipper) zur Beifuhr des Altschotters und der Schlacken von den Bahnhöfen an den Verbrauchsort im Jahre 1926 beschafft[6]). Ob sich diese Art der Wegbefestigung bewährt und sich als wirtschaftlich erweist, wird die Zukunft lehren.

Die in Tabelle II berechneten Weglängen je Hektar bedürfen keiner weiteren Erläuterung; auch hier zeigt sich deutlich, daß der Schwarzwald mit nur 38 m Fahrwege je Hektar am schlechtesten mit Wegen versehen ist, das untere Rheintal braucht weniger Wege, da hier das Holz gegenüber dem bergigen Gelände, wo es nur nach einer Richtung bergab gebracht wird, nach allen Richtungen gleich gut an die Wege gerückt werden kann.

Nun noch eine kurze Bemerkung zu Spalte 28 „Mittlere Bringungsweite". Theoretisch ist 1 ha Waldfläche durch einen 100 m langen Weg derart aufgeschlossen, daß bei hängigem Gelände, wo eine Bringung nur abwärts möglich ist, die größte Trans-

[6]) Der Walzenzug, bestehend aus einer 10-Tonnen-Motorwalze, einem Wohnwagen, einem Wasserwagen und einer von Hand und mittels Motor zu bedienenden Pumpe, wurde 1926 von der Maschinenfabrik Kälble, Backnang i. Württemberg, zum Gesamtpreis von 18970 M., der Feldtank mit Gummibereifung, Riemenscheibenantrieb und Seilwinde mit 150 m Seil sowie elektrischer Beleuchtung von der Firma Lanz in Mannheim zum Preis von 16720 M. geliefert. Betriebsstoff jeweils Gasöl. Die vier von zwei Firmen gelieferten Lastwagen kosteten zusammen 15000 M. Die Gesamtanschaffungskosten belaufen sich somit auf 50690 M.

Digitized by Google

portweite 100 und die mittlere 50 m ist, bei ebenem Gelände mit Rückungsmöglichkeit nach allen Seiten dementsprechend die Hälfte dieser Weiten. Da die Hektarfläche auf die Ebene projiziert gemessen ist, das Holz aber dem Gelände nach gebracht werden muß, vergrößert sich die tatsächliche Bringungsweite, je steiler das Gelände wird; rechnerisch läßt sich diese wirkliche Bringungsweite durch Division der wagrechten Entfernung durch den Kosinus des Neigungswinkels ermitteln, dieser ist stets kleiner als 1 und beträgt z. B. bei 25° Steigung rund 0,9. Ist festgestellt, wieviel Meter Weglänge in einem Waldgebiet auf einen Hektar im Durchschnitt treffen, so läßt sich die theoretisch größte durchschnittliche Bringungsweite bei Bringung nach einer Richtung aus der Gleichung: „Transportweite = 10000 : Weglänge je Hektar ausgedrückt in Metern" berechnen, die mittlere durchschnittliche Transportweite beträgt die Hälfte, bei Bringung nach allen Richtungen ein Viertel der gefundenen Zahl. Bei steilerem Gelände tritt hinzu die vorerwähnte Teilung durch den Kosinus des Neigungswinkels. Auf die angegebene Weise wurden die Zahlen in Spalte 28 jedoch ohne Berücksichtigung des Neigungswinkels ermittelt; es handelt sich naturgemäß hier nur um Näherungswerte, da die Weganlagen auf die einzelnen Forstbezirke und auf die Waldungen eines Gebiets ganz verschieden verteilt sein können, sie geben aber doch gewisse Fingerzeige, wo voraussichtlich noch weitere Neuanlagen nötig sind; dies dürfte hauptsächlich im Schwarzwald der Fall sein, da hier die durchschnittliche mittlere Transportweite an die Fahrwege 132 m (auf die Wagrechte bezogen) beträgt, in einzelnen Bezirken des Schwarzwaldes kommen natürlich wesentlich größere mittlere Transportweiten vor; so betragen diese z. B. im Forstbezirk Kirchzarten 800 und in dem angrenzenden Forstbezirk Freiburg 200 m; hier ist also fraglos ein weiterer Ausbau der Transportanlagen erforderlich. Auf die einzelnen Forstbezirke einzugehen, würde zu weit führen; im allgemeinen kann jedoch gesagt werden, daß, abgesehen vom Schwarzwald und den Schwarzwaldvorbergen, die vorhandenen Weganlagen ihrer Länge nach in der Hauptsache wohl genügen, es wird hier im allgemeinen höchstens Verbesserung und Umbau derselben für die neuzeitlichen Verkehrsmittel ins Auge zu fassen sein, denn mittlere Transportweiten von 50 m können als durchaus angemessen bezeichnet werden. Außer an die eigentlichen Holzabfuhrwege wird natürlich auch das Holz an die vorhandenen öffentlichen, die Waldungen durchziehenden Straßen und die auf Seite 314 erwähnten, den Forstämtern unterstehenden Gemeindewege verbracht und dort gelagert. Dadurch verringern sich die in Tabelle II berechneten durchschnittlichen Transportweiten noch etwas; es fällt dies aber kaum sehr ins Gewicht, am wenigsten wohl im Schwarzwald.

Zwecks Anpassung neuer Anlagen, soweit es sich um wichtigere und voraussichtlich vielbenutzte Strecken handelt, an die Anforderungen des Lastkraftwagenverkehrs wurden von der Staatsforstverwaltung Anfang 1925 folgende Ausmaße für Neuanlagen und wesentliche Verbesserungen allgemein vorgeschrieben: Breite der befestigten Fahrbahn 4,00 m, Breite der Bankette je 0,30 m, obere Grabenbreite 0,90 m, Grabentiefe 0,30 m, Wegbreite einschl. Graben somit 5,50 m, Stärke des Gestücks 0,30 m, der Schotterdecke 0,10 m, der Übergrundung 0,05 m. Die Rampen sollen mit einseitiger Neigung nach innen und einer Verbreiterung auf 6 m mit einem Mittelradius nicht unter 17 m erbaut werden. Bei weniger wichtigen Anlagen kann unter diesen Normalmaßen geblieben werden, die Ämter haben in diesem Falle besonderen Antrag zu stellen. Die Grabenbreite soll möglichst 0,90 m betragen, einmal, weil so das über den Graben gesetzte 1 m lange Schichtholz ganz außerhalb des Fahrbahnprofils bleibt, zum anderen weil kleinere Gräben in den Waldungen zu leicht zusammenfallen und dann nicht mehr genügend Wasser fassen.

Was die Breiten der heute vorhandenen Wege anlangt, so schwankt nach den Erhebungen von 1925 die Breite der befestigten Fahrbahn bei den Wegen der Gruppe A Waldstraßen von 2,10—4,30 m, im Durchschnitt ist sie 3,30 m, die Wege der Gruppe B sind 1,30—4,30 m, im Durchschnitt 2,80 m breit, also 50 cm schmäler als die Waldstraßen; einschließlich der Bankette beträgt die Breite der Waldstraßen im Durchschnitt 3,90—4,00 m, jene der älteren Wege 3,40—3,50 m.

Die Wege A verursachen nach den bisherigen Feststellungen nahezu doppelt so hohen Unterhaltungsaufwand als jene der Gruppe B. Da erst im Jahre 1926 angeordnet wurde, den Unterhaltungsaufwand nach den Weggruppen getrennt anzufordern und nachzuweisen, können jetzt noch keine sicheren Einzelzahlen gegeben werden. Nach den Anträgen der Forstämter für das Rechnungsjahr 1927 werden als notwendiger Unterhaltungsaufwand je Kilometer Weglänge im Landesdurchschnitt angefordert für Weggruppe A: 158 M., B: 84 M., C: 23 M., D: 13 M., E: 7 M. Bei ihren Anträgen wird aber von den Forstämtern immer wieder betont, daß mit diesen Beträgen die Wege nur notdürftig unterhalten werden könnten. Mangels genügender Mittel mußten aber

Digitized by Google

Tabelle 1.

Übersicht über die Wegbautätigkeit in den badischen Staatswaldungen von 1880 bis mit 1924.

Zeitraum			Weggruppe A und B (Holzabfuhrwege I. Klasse)			Weggruppe C Erdwege (Holzabfuhrwege II. Klasse)			Zusammen A—C Fahrwege			Weggruppe D Schleif- und Schlittwege			Weggruppe E Hutpfade und Fußwege			Gesamtaufwand für Neubauten	Aufwand für wesentliche Verbesserungen	Gesamtaufwand
			Länge	Kosten*		Länge	Kosten*		Länge	Kosten*		Länge	Kosten*		Länge	Kosten*				
Jahre	von	bis mit		je km	im ganzen		je km	im ganzen		je km	im ganzen		je km	im ganzen		je km	im ganzen			
			km	ℳ	ℳ	km	ℳ	ℳ	km	ℳ	ℳ	km	ℳ	ℳ	km	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
10	1880	1889	268	4211	1 128 472	279	776	216 659	547	2459	1 345 131	125	680	85 025	138	183	25 206	1 455 362	456 920	1 912 282
10	1890	1899	285	4971	1 416 741	200	1281	256 239	485	3449	1 672 980	174	841	146 340	238	195	46 426	1 865 746	621 740	2 487 486
10	1900	1909	267	6196	1 654 514	128	2151	275 365	395	4886	1 929 879	108	1477	159 503	226	290	65 535	2 154 917	604 920	2 759 837
5	1910	1914	79	6559	518 141	41	1273	52 174	120	4752	570 315	47	1968	92 493	83	263	21 815	684 623	266 057	950 680
35	1880	1914	899	5248	4 717 868	648	1235	800 437	1547	3562	5 518 305	454	1065	483 361	685	232	158 982	6 160 648	1 949 637	8 110 285
	je Jahr		*26*	—	*134 796*	*19*	—	*22 870*	*45*	—	*157 666*	*13*	—	*13 810*	*20*	—	*4 542*	*176 018*	*55 704*	*231 722*
6	1919**	1924	42	9838***	413 196***	41	1909***	78 269***	83	5921***	491 465***	34	2952***	100 368***	28	394***	11 032***	602 865***	200 000***	802 865***
41	Im ganzen		**941**	5453	5 131 064	**689**	1275	878 706	**1630**	3687	6 009 770	**488**	1217	583 729	**713**	238	170 014	6 763 513	2 149 637	8 913 150
	Je Jahr		*23*	—	*125 167*	*17*	—	*21 432*	*40*	—	*146 580*	*12*	—	*14 237*	*17*	—	*4 147*	*164 964*	*52 430*	*217 394*
	Im ganzen je ha		—	—	*52,90*	—	—	*9,06*	—	—	*61,56*	—	—	*6,02*	—	—	*1,75*	*69,73*	*22,16*	*91,89*
	Je ha und Jahr		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*1,70*	*0,54*	*2,24*

* Die Baukosten der einzelnen Gruppen wurden aus den in der Statistik bei den einzelnen Baujahren angegebenen Weglängen und den Baukosten je Meter ermittelt; der Gesamtaufwand je Jahr ist dort angegeben.

** In den 4 Kriegsjahren 1915—1918 wurden keine Wegbauten ausgeführt.

*** Da wegen der Inflation die tatsächlichen Kosten fehlen, wurden die angegebenen Zahlen aus den Kilometerkosten 1910—1914 mit 50 % Zuschlag berechnet. Als Aufwand für wesentliche Verbesserungen wurde ein Drittel der berechneten Neubaukosten angesetzt.

Digitized by Google

Tabelle II.

Tatsächliche und prozentuale Verteilung der Holzabfuhrwege auf die Staatswaldflächen der einzelnen Landesteile.

Weglängen je ha. Prozentuale Verteilung der Fahrwege auf die Weggruppen A, B und C.

Mittlere Bringungsweiten bis an die Fahrwege. Stand 1. April 1925.

Landesgegend	Staatswaldfläche (abgerundet)		Weggruppe A		Weggruppe B		Zus. Befestigte Wege		Weggruppe C		Zus. Fahrwege		Weggruppe D		Weggruppe E		Weglängen je ha Waldfläche und prozentuale Verteilung der Fahrwege auf die Weggruppen A, B und C. Bringungsweiten an die Fahrwege.												
																	Weggruppe A		Weggruppe B		Zus. Befestigte Wege		Weggruppe C		Zus. Fahrwege		**Mittlere Bringungsweiten**	Weggruppe D	E
	ha	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	m	%	m	%	m	%	m	%	m	%	m	m	m
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
I. Bodenseegegend	5300	*6*	56	*5*	216	*12*	272	*9*	260	*9*	**532**	*9*	44	*6*	44	*3*	10	*10*	41	*41*	51	*51*	49	*49*	100	*100*	**50**	8	8
II. Donaugegend	1900	*2*	27	*2*	46	*3*	73	*2*	74	*3*	**147**	*2*	10	*1*	36	*2*	14	*18*	24	*31*	38	*49*	39	*51*	77	*100*	**65**	5	19
III. Schwarzwald	42000	*43*	714	*59*	469	*26*	1183	*40*	426	*14*	**1609**	*27*	607	*79*	862	*50*	17	*45*	11	*29*	28	*74*	10	*26*	38	*100*	**132**	14	21
IV. Oberes Rheintal mit Vorbergen	20100	*21*	284	*23*	686	*39*	970	*33*	554	*19*	**1524**	*26*	100	*13*	313	*18*	14	*18*	34	*45*	48	*63*	28	*37*	76	*100*	**66**	5	16
V. Unteres Rheintal	18600	*19*	34	*3*	118	*7*	152	*5*	1072	*36*	**1224**	*21*	—	—	328	*19*	2	*3*	6	*9*	8	*12*	58	*88*	66	*100*	**(76)38**	—	18
VI. Bauland	3200	*3*	8	*1*	80	*5*	88	*3*	220	*7*	**308**	*5*	2	—	28	*2*	2	*2*	25	*26*	27	*28*	69	*72*	96	*100*	**52**	1	9
VII. Odenwald	5900	*6*	83	*7*	148	*8*	231	*8*	367	*12*	**598**	*10*	9	*1*	98	*6*	14	*14*	25	*25*	39	*39*	62	*61*	101	*100*	**49**	2	17
Im ganzen Land	97000	*100*	1206	*100*	1763	*100*	2969	*100*	2973	*100*	**5942**	*100*	772	*100*	1709	*100*	12	*20*	18	*29*	30	*49*	31	*51*	61	*100*	**82**	8	18

Digitized by Google

Tabelle III.

Nach Zeiträumen zusammengefaßter durchschnittlicher jährlicher Aufwand:

a) für Neubauten und wesentliche Verbesserungen von Holzabfuhrwegen

b) für deren ständige Beaufsichtigung und kleinere Ausbesserungen;

c) im ganzen.

Berechnung dieser Aufwendungen je Hektar Staatswaldfläche. Prozentuale Vergleichung der Aufwendungen mit den durchschnittlich jährlichen Gesamtausgaben und dem Reinertrag der badischen Staatswaldungen in den gleichen Zeiträumen, sowie nach den vorläufigen Rechnungsergebnissen für 1925 und dem Staatsvoranschlag für 1926.

Im Zeitraum von	bis	Waldflächen (gemittelt und abgerundet)	Durchschnittliche jährliche sachliche Gesamtausgaben*		Durchschnittlicher jährlicher Reinertrag*		a) Durchschnittlicher jährlicher Aufwand für Neubauten und wesentliche Verbesserungen				b) Durchschnittlicher jährlicher Aufwand für Aufsicht und kleinere Ausbesserungen				c) Durchschnittlicher jährlicher Gesamtaufwand für Holzabfuhrwege			
							Betrag		in Prozenten		Betrag		in Prozenten		Betrag		in Prozenten	
			im ganzen	je ha	im ganzen	je ha	im ganzen	je ha	der Gesamtausgaben	des Reinertrags	im ganzen	je ha	der Gesamtausgaben	des Reinertrags	im ganzen	je ha	der Gesamtausgaben	des Reinertrags
		ha	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	%	%	ℳ	ℳ	%	%	ℳ	ℳ	%	%
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1880	1889	90 200	1 634 869	18,1	2 692 810	29,9	191 228	2,1	*11,7*	*7,1*	94 051	1,0	*5,7*	*3,5*	285 279	3,1	*17,4*	*10,6*
1890	1899	92 800	2 093 539	22,6	3 912 063	42,2	248 749	2,7	*11,9*	*6,3*	156 068	1,7	*7,4*	*4,0*	404 817	4,4	*19,3*	*10,3*
1900	1909	94 900	2 849 459	30,0	5 248 218	55,3	275 984	2,9	*9,7*	*5,2*	224 097	2,4	*7,9*	*4,3*	500 081	5,3	*17,6*	*9,5*
1910	1914	95 400	3 238 451	34,0	6 109 802	74,5	190 136	2,0	*5,8*	*3,1*	274 015	2,9	*8,5*	*4,5*	464 151	4,9	*14,3*	*7,6*
1925		97 000	8 137 530	83,9	7 106 533	73,2	996 385	10,3	*12,2*	*14,0*	586 472	6,0	*7,2*	*8,2*	1 582 857	16,3	*19,4*	*22,2*
1926		97 000	7 050 322	72,7	9 456 758	97,5	450 000	4,6	*6,4*	*4,8*	600 600	6,2	*8,5*	*6,3*	1 050 600	10,8	*14,9*	*11,1*

* In den Gesamtausgaben und dem Reinertrag ist nicht berücksichtigt der Aufwand für die Oberbeamten und die Zentralverwaltung, da deren Tätigkeit sich zum Teil sogar in überragendem Maße auf Gemeinde-, Körperschafts- und Privatwaldungen mit erstreckt.

Digitized by Google

im Hinblick auf die Lage des Staatshaushalts die Anforderungen von vornherein auf das äußerste beschränkt werden. Die angeforderten Beträge beziehen sich nur auf die Mittel für Beschaffung, Anfuhr und Einlegen des Schotters und auch kleinere, durch Taglöhner auszuführende Ausbesserungen. Daneben stehen sehr vielen Ämtern zur Unterhaltung der Wege noch ständige Angestellte — Wegwarte — zur Verfügung, deren Gesamtzahl z. B. 124 beträgt. Ihnen liegt neben der Beaufsichtigung der Wege die Vornahme kleiner Herstellungen, wie Grabenöffnen, Geleise und Schottereinziehen usw. ob. Um welche Beträge die sonst aufzuwendenden Unterhaltungskosten durch Einstellung solcher Wegwarte vermindert werden, läßt sich zahlenmäßig nicht ausdrücken, so viel steht jedoch fest, daß das Wegnetz in den Ämtern, in denen Wegwarte vorhanden sind, im allgemeinen wesentlich besser im Stand ist, da kleine Fehler fortlaufend behoben werden und so größere Beschädigungen nicht entstehen. Die sachlichen Unterhaltungskosten ermäßigen sich dadurch fraglos nicht unwesentlich. Die wertvollen Waldstraßen sollten daher grundsätzlich Wegwarten unterstellt werden. Die unmittelbare Aufsicht über die Wegwarte und ihre Tätigkeit haben die Forstbetriebsbeamten durchzuführen, die auch für die Unterhaltung der übrigen Wege, für die keine Wegwarte bestellt sind, zu sorgen und nach Benehmen mit dem Forstamtsvorstand die nötigen Herstellungsarbeiten anzuordnen haben. Nach ihrer Dienstweisung sind sie für den guten Zustand der Wege verantwortlich. Der sachliche Aufwand für die Wegunterhaltung verhält sich zum Vergütungsaufwand für die Wegwarte etwa wie 5:1. Die Bezahlung der Wegwarte ist jetzt in der Weise geregelt, daß jeder Wegwart auf die ihm zugeteilten Wege im Verlauf eines Jahres eine vertraglich festgelegte Anzahl Achtstunden-Arbeitstage aufzuwenden und diese in ein Arbeitsbuch unter Angabe der verrichteten Arbeit einzutragen hat; über die übrigen Arbeitstage kann er frei verfügen. Die Entlohnung erfolgt nach den Sätzen des Arbeiterlohntarifs und zwar im Interesse der Wegwarte in gleichmäßigen Beträgen je Monat, obwohl sich naturgemäß für die einzelnen Monate verschiedene Arbeitsleistungen je nach der Witterung und der Stärke der Wegbenutzung ergeben. Am Ende des Jahres werden die in dessen Verlauf tatsächlich aufgewendeten Arbeitstage festgestellt. Wurde die vertragliche Zahl durch Verschulden des Wegwarts nicht erreicht, so findet in den nächsten Monaten ein entsprechender Abzug an den Durchschnittsbezügen statt; wurde die Zahl mit Genehmigung oder auf Weisung des Forstamts überschritten, so werden die mehr geleisteten Tage voll vergütet. Hinsichtlich der Gewährung von Urlaub und Krankenbezügen sind die Wegwarte den übrigen Waldarbeitern gleichgestellt. Sie rekrutieren sich größtenteils aus dem Holzhauerstand. Namentlich im Schwarzwald mit seiner äußerst anstrengenden Holzhauerei übernehmen ältere Holzhauer, die dieser schwierigen Arbeit nicht mehr voll gewachsen, zu leichterer, wie sie die Wegunterhaltung darstellt, aber noch gut imstande sind, gerne diese Stellen.

Um einen Einblick zu bekommen, wie stark der Bau-, Unterhaltungs- und Gesamtaufwand für die Holzabfuhrwege den Hektar Holzbodenfläche belasten und welche Rolle dieser Aufwand im Rahmen der Gesamtausgaben und des Reinertrags der badischen Staatswaldungen spielt, wurden die bezüglichen Zahlen ab 1880 in Tabelle III zusammengestellt und der Aufwand je Hektar und seine prozentuale Beziehung zu den übrigen sachlichen Ausgaben der Staatsforstverwaltung und dem Reinertrag ermittelt. Die Angaben des Jahres 1925 sind dem vorläufigen Rechnungsabschluß entnommen; für 1926 wurden die Zahlen des Staatsvoranschlags für 1926 und 1927 eingesetzt.

Betrachtet man zunächst die Vorkriegszeit, so fällt der prozentuale Rückgang des Aufwands für Neubauten und auf der anderen Seite das durch den Ausbau des Wegnetzes naturgemäß sich ergebende prozentuale Steigen des Unterhaltungsaufwandes auf; letzteres kann jedoch ersteres nicht paralisieren, sodaß sich ein allmähliches Fallen des Gesamtaufwandes, wenigstens in seiner Beziehung zum Reinertrag ergibt; mit anderen Worten: die Aufwendungen für andere Zwecke und die Einnahmen in der Zeit vor dem Kriege sind rascher gestiegen als die Ausgaben für die Holzabfuhrwege; besonders ungünstig hinsichtlich der Neubauten waren die 5 Jahre 1910—1914.

Während der Inflationszeit wurden, um das während der Kriegsjahre Versäumte nachzuholen, aber auch um der Arbeitslosigkeit zu steuern, größere Waldwegbauten begonnen, deren Durchführung sich bis in das Jahr 1925 zwangsläufig fortsetzte; mit auf diesen Umstand sowie auf die erhöhte Inanspruchnahme der Wege durch den nach dem Kriege mit Macht einsetzenden Lastautoverkehr ist das sowohl tatsächlich als auch prozentual sehr starke Hinaufschnellen der Bau-, aber auch der Unterhaltungskosten im Jahre 1925 zurückzuführen. Die Voranschlagsätze für das Jahr 1926 nähern sich hinsichtlich der Kostenprozente mehr der Vorkriegszeit, hinsichtlich der Reinertragsprozente sind sie jedoch noch

Digitized by Google

wesentlich höher. Das hat seinen Hauptgrund darin, daß die Kosten der Waldwirtschaft nach dem Krieg und in den letzten Jahren allgemein in höherem Maße gestiegen sind als die Einnahmen, der Betriebskoeffizient somit schlechter geworden ist. Diese Feststellung muß ein weiterer Ansporn sein, zu untersuchen, auf welche Weise die Kosten prozentual wieder mehr vermindert werden können und ob nicht durch Verwendung von Rollbahnen, Zugmaschinen, Straßenwalzen, Verkauf des Handelsholzes frei Bahnwagen und dergl. wirtschaftlicher gearbeitet werden kann und sich wieder eine Besserung der Betriebskoeffizienten erreichen läßt. Anläßlich der Einrichtung von Lehrforsten im Forstbezirk Freiburg sollen auch in dieser Beziehung Untersuchungen durch das Forstamt ausgeführt werden, über welche dann gegebenenfalls weitere Veröffentlichungen erfolgen werden.

Überblickt man das bisher Gesagte und die tabellarischen Darstellungen, so kann man wohl behaupten: Vieles und sehr Gutes ist von den badischen Forstbeamten, welche in den letzten 50 Jahren in den Staatswaldungen gewirkt haben, für den Ausbau des Waldwegnetzes geschehen, manches bleibt aber auch der jetzt lebenden Generation noch zu tun übrig.

Kiefern-Schnellwuchsbetrieb auf Bärenthorener Grundlage.

Von Professor Dr. E. Gehrhardt in Hann.-Münden.

Diese Überschrift wird wahrscheinlich Verwunderung bei denjenigen hervorrufen, die mich als scharfen Gegner des sog. Dauerwald- (Plenter-) betriebs in Norddeutschland kennen. Sollte ich etwa bekehrt sein oder nach der Gunst eines Ober-Dauerwäldlers streben, damit dieser, wenn er wieder einmal einen Vortrag über „Ergebnisse der neueren Bestandeszuwachsuntersuchungen" hält, vielleicht auch meine Arbeiten auf diesem Gebiet (außer der Douglasien-Ertragstafel) erwähnt? Nein, an meiner Meinung über die „Dauerwald"-Frage hat sich nichts geändert. Die Begriffsverbindung „Kiefern-Schnellwuchsbetrieb und Bärenthorener Wirtschaft" ist rein sachlich das Ergebnis einer Untersuchung und Verwertung wichtiger Wachstumsverhältnisse der Kiefer in Bärenthoren auf Grundlage der Aufnahmen von Forstmeister Krutzsch aus dem Jahre 1924[1]).

Wie steht es heute eigentlich um den Schnellwuchsbetrieb? Nun, das Wesen und die Erfolge einer solchen Betriebsweise sind von der deutschen Forstwirtschaft trotz der Empfehlung von Schwappach, Eulefeld und Rebel für die Fichte (nach dem Vorbild von Worlik in Böhmen) und von Metzger für die Buche (in Form der dänischen Buchen-Wirtschaft) bis jetzt noch kaum beachtet worden. Auch mein Bestreben — ich kann wohl sagen, das End- und Hochziel meines forstlichen Wirkens —, der Einführung des Schnellwuchsbetriebs im deutschen Walde Pionierdienste zu leisten, stößt auf den stillen Widerstand des Mißtrauens und der Gleichgültigkeit, obwohl meine Ertragstafeln für Buche von 1924, Fichte von 1925 und Douglasie von 1926 (sämtlich in der Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. erschienen) die großen Mehrleistungen solcher Waldbehandlung an Massen- und Wertserzeugung gegenüber den herkömmlichen Durchforstungsverfahren handgreiflich belegen, und die wirtschaftliche Lage allen Grund gibt, die Forsterträge möglichst zu steigern. Die zahlreichen, meist ohne genügende Kenntnis des Gegenstandes Ablehnenden mögen zu Nutzen der Sache beiläufig einmal erfahren, wie eine Größe ersten Ranges aus der forstlichen Praxis über meine bezüglichen Veröffentlichungen urteilt. Geheimrat Dr. Rebel schrieb mir 1924, er hätte meinen Aufsatz (über die Buchen-Starkholzzucht) „allen Forsteinrichtungsreferenten und Regierungsforstkammern ans Herz gelegt", und 1925, meine Abhandlung über Fichten-Schnellwuchsbetrieb wäre ihm „aus seiner waldbaulichen Seele geschrieben und deckte sich in allem mit dem, was er hierüber im 1. und 2. Band seines ‚Waldbauliches aus Bayern' gesagt hätte". Geh. Forstrat Dr. Martin konnte mich 1926 mit der Mitteilung erfreuen, daß die ihm von dem bekannten Forstmeister Vogl hinterlassenen umfangreichen Zahlennachweise aus dessen „Lichtwuchsbetrieb" (Herrschaft Kogl am Attersee) für die Fichte II. Standortsklasse bezüglich des Stärkezuwachses (6 cm im Jahrzehnt) „fast genau mit meiner Ertragstafel übereinstimmten". — Ich werde nicht mehr erleben, daß es in der fraglichen Hinsicht bei uns Tag wird, aber das hält mich nicht ab, an der übernommenen Aufgabe weiterzuschaffen. Und so will ich vor allem auch die Kiefer in Betracht ziehen.

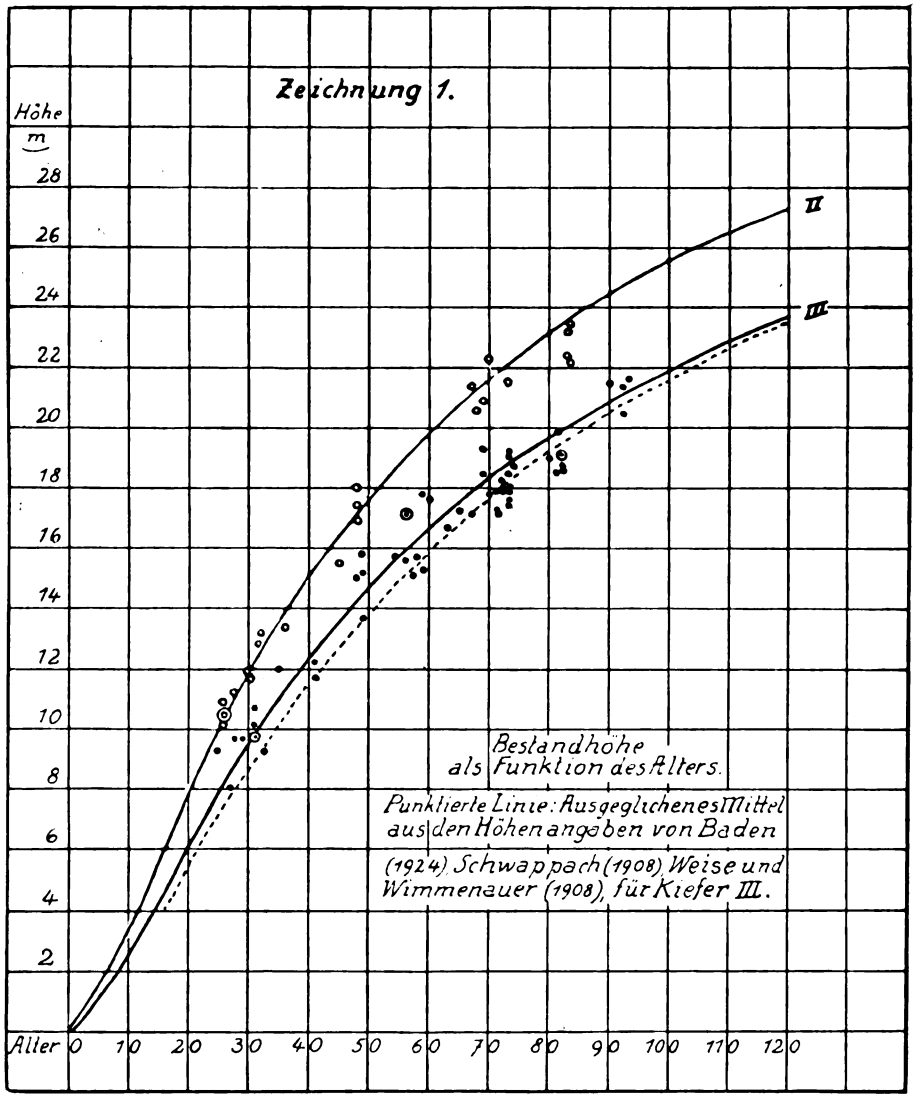
Bei meiner Suche nach Stoff für die Bearbeitung dieser Holzart waren mir die umfangreichen und gründlichen Untersuchungen von Krutzsch in Bärenthoren[2]) sehr willkommen. Als ich deren Inhalt übersah, schien es mir sicher, daß sie die Eigentümlichkeiten und Wirkungen der dortigen Wirtschaft in gewissen

[1]) Krutzsch, Bärenthoren 1924. Neudamm 1926.

[2]) Die älteren, aus 1913 stammenden Aufnahmen sind grundsätzlich nicht benutzt worden.

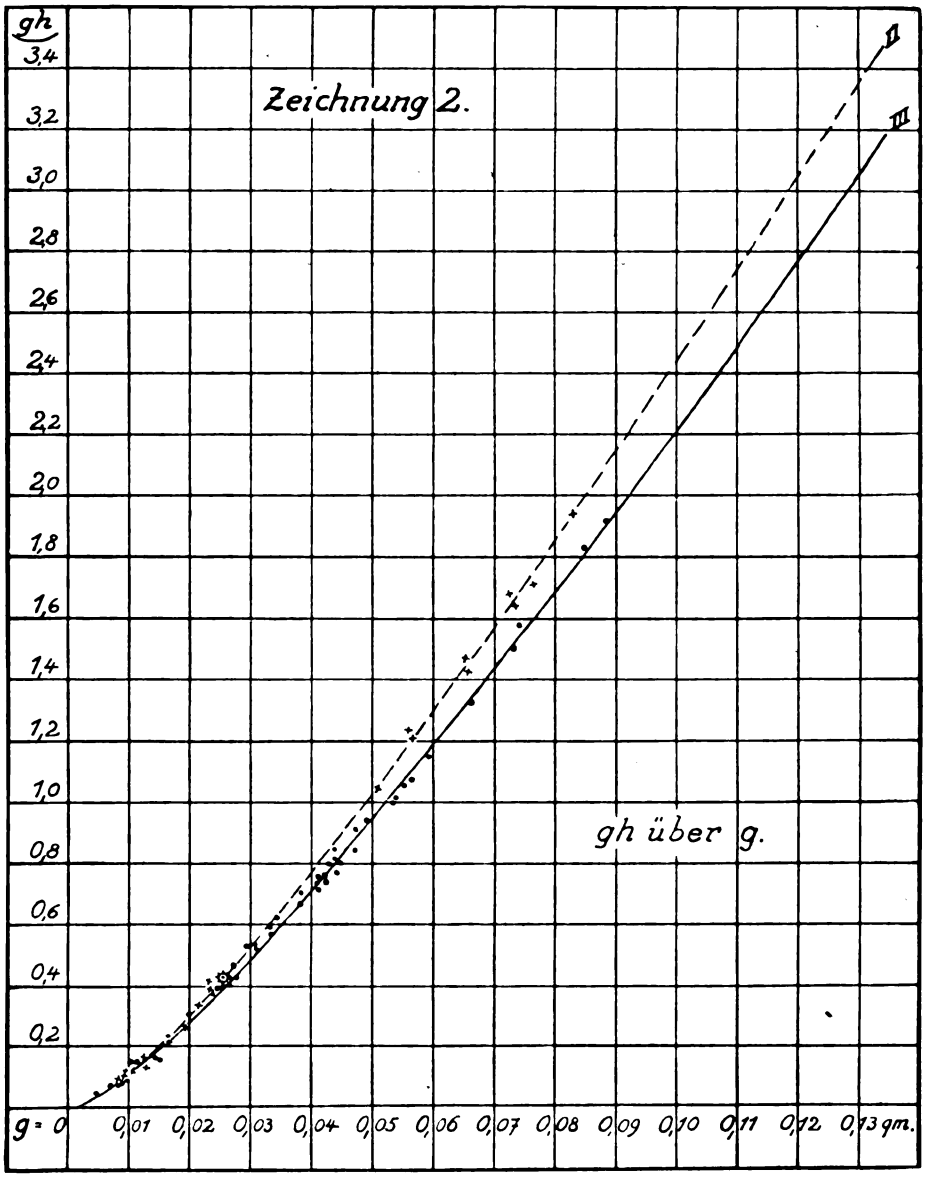
Digitized by Google

Gesetzmäßigkeiten erkennen lassen müßten. Ich habe deshalb auf jede erdenkliche Weise versucht, diese, soweit sie mich angingen, herauszufinden. Jedoch die Arbeit blieb lange ohne den erhofften Erfolg. Schließlich hat mir eine allmählich gewonnene Auslese der für die Bärenthorener Erziehungsweise besonders musterbildlichen Bestände — zunächst der am meisten vorhandenen III. Ertragsklasse — zum Ziele verholfen. Dabei wurde grundsätzlich die Forschung nur auf den Teil des Bestandslebens erstreckt, welcher der Lichtung zwecks natürlicher Verjüngung und Schaffung eines zweihiebigen plenterwaldartigen Hochwalds vorausgeht oder höchstens diese Maßnahmen einleitet, denn es sollte ja nicht die Bärenthorener sog. Dauerwaldwirtschaft behandelt werden, sondern die von jenen betriebstechnischen Besonderheiten zu unterscheidende äußerst angespannte Durchforstungsweise des Herrn von Kalitsch. Krutzsch hat eine ähnliche Trennung vorgenommen, indem er eine Ertragstafel B für „normalen Hochwaldbetrieb mit kurzfristiger Verjüngung" und eine Tafel C „für den Bärenthorener Schirmbetrieb mit langfristiger Verjüngung" aufstellte. Wenn die Ertragstafel B vollständig und in allen Teilen richtig wäre, hätte meine Bearbeitung jener Aufnahmen nicht mehr viel Zweck gehabt. Nun ist aber eine Ertragstafel ohne Angaben für die Bestandeshöhe m. E. so wenig gebrauchsfähig wie etwa ein Schloß ohne Schlüssel, und deshalb läßt sich auch mit der Krutzsch'schen — abgesehen davon, daß sie keine Angaben über das Derbholz enthält — nicht viel anfangen. Im übrigen ist an ihr noch folgendes zu beanstanden: 1. Zunahme der Stammzahl je Hektar mit sinkender Standortsgüte ist eine bekannte und unerschütterliche Gesetzmäßigkeit. Auch bei Krutzsch findet sie sich bis zum 80jährigen Bestandsalter vor; von da ab tritt aber eine allmähliche Verschiebung in das Gegenteil ein. Das beruht zweifellos auf einer Unrichtigkeit. 2. Die Stammzahlabnahme etwa vom Alter 100 ab ist gegenüber der vorausgehenden entschieden zu gering. 3. Daß die Baumholzgrundfläche je Hektar bei der III. Bonität — auf diese kommt es am meisten an —, nachdem sie ungefähr 40 Jahre lang abgenommen hat, vom Alter 85 an wieder scharf ansteigt, muß als regelwidrig und unwahrscheinlich bezeichnet werden. Martin lehrt, daß bei gründlicher Durchforstung G nach dem Zeitabschnitt der Ausbildung einer guten Schaftform nicht mehr größer werden darf; so weist auch Wimmenauers Ertragstafel für Kiefern-Lichtwuchsbetrieb von 1908 eine vom 50. Jahr an gleichbleibende Bestandsgrundfläche auf. Ich habe für Bärenthoren aus den Krutzsch'schen Aufnahmen sogar eine vom



Digitized by Google

40. Jahr an ständig etwas geringer werdende Grundfläche für die III. Standortsklasse herausgefunden. 4. Die Vorerträge nehmen etwa vom 90. Jahr an sehr rasch ab und hören mit dem Alter 115 ganz auf. Auch das scheint nicht in den Rahmen der Bewirtschaftungsweise zu passen. Die gegen die Krutzsch'sche Ermittelungsart der Vornutzungen mit Recht erhobenen Bedenken lassen die Richtigkeit der Beziffrung der ausscheidenden Masse ja ohnehin sehr zweifelhaft erscheinen. Hieran ändert m. E. auch die von Krutzsch im „Deutschen Forstwirt" Nr. 67 gebrachte Verteidigung nichts Wesentliches. — Daß es hart an der Grenze des Möglichen steht, mit Hilfe der Krutzsch'schen — leider nicht auf die Formzahl erstreckten — Aufnahmen trotz ihrer Ausgiebigkeit eine zuverlässige Ertragstafel aufzubauen, wird jeder Fachmann zugeben, der sich in diesen Stoff vertieft und daraus die außergewöhnlichen Schwierigkeiten erkennt, welche die ungemein verschiedene Entwickelung von N, G, d, h usw. der einzelnen Bärenthorener Bestände einer wissenschaftlichen Ordnung entgegenstellt. Auch ich kann die unbedingte Richtigkeit aller Teile der folgenden Ertragstafel nicht gewährleisten; aber ich glaube zum mindesten an ihre Brauchbarkeit als Richtschnur für eine Durchforstungsweise nach Bärenthorener Art und als Maß für die Erträge, welche solche Bestandsbehandlung hervorbringt. Da ich meine Tafel vollkommen unabhängig von der Krutzsch'schen aufgestellt habe und dabei ganz andere Wege gegangen bin, verdient eine gewisse Übereinstimmung, die sich für einzelne Teile herausgestellt hat, besondere Beachtung. Wenn etwa die



von Krutzsch verwendeten Schwappach'schen (1896er) Formzahlen für die Bärenthorener Kiefernbestände nicht stimmen sollten, so wäre natürlich auch meine Tafel hiervon betroffen und dann als Lokalertragstafel im Werte herabgesetzt. Ihr Hauptverwendungszweck soll aber weniger bei örtlicher Benutzung als vielmehr durch Verallgemeinerung ihrer Heranziehung sich erfüllen lassen, und hierbei muß es ihr zugute kommen, daß ihr Formzahlen zugrunde liegen, die mit den Angaben erstklassiger Massentafeln ganz in Einklang stehen und somit am ehesten für den großen Durchschnitt eines ausgedehnten Wuchsgebiets gelten können. Daß die Kiefer in Bärenthoren nach anderen Gesetzmäßigkeiten wächst als im übrigen Norddeutschland, ist ja nicht anzunehmen.

Die 1924 von Krutzsch aufgenommenen Bestände

Digitized by Google

Tafel 1.

Bärenthorener Musterbestände.

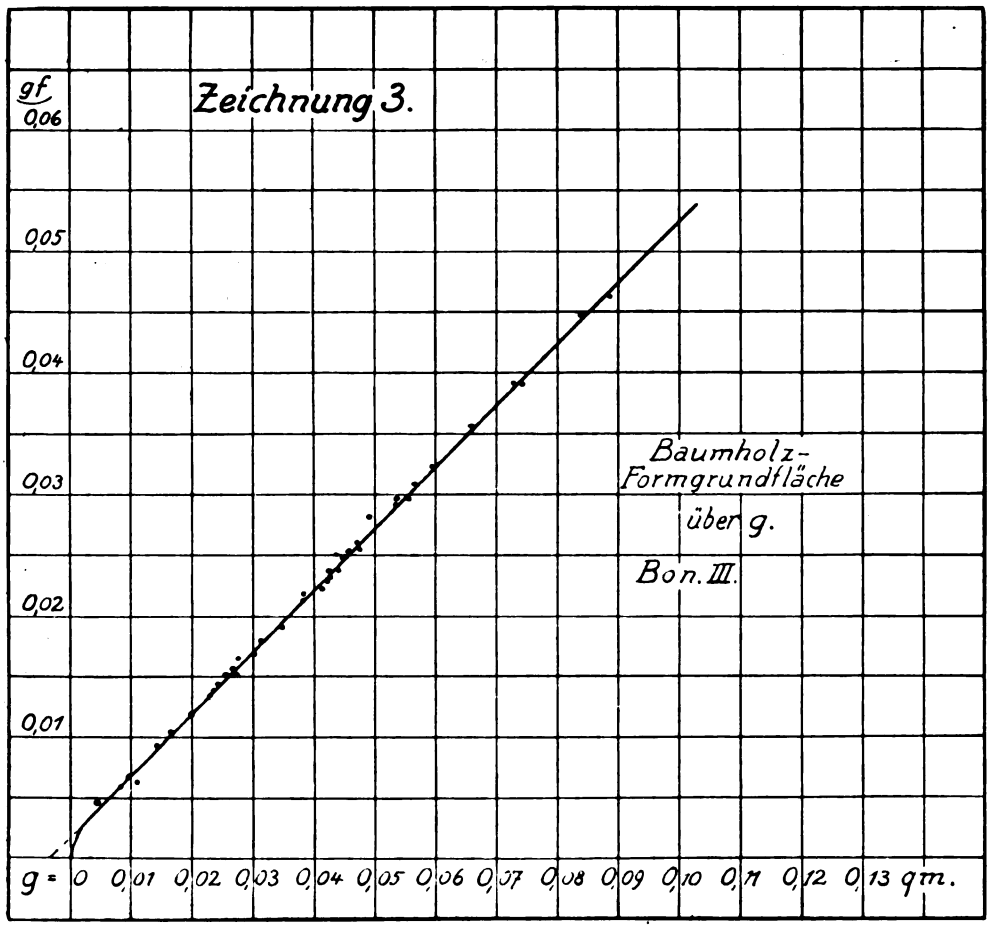
Forst-ort	Alter	Biolog. Bonität	N	d cm	h m	G qm	M_B fm	M_D fm	m_B fm	m_D fm	g qm	gh	gf_B (f_B Baumformzahl)
Standortsklasse II.													
1b	68	2—2,5	553	25,4	20,6	28,1	304	265	0,55	0,48	0,0507	1,04	0,0267
1c	73	2—2,5	370	28,9	21,6	24,3	272	240	0,735	0,65	0,0656	1,42	0,0340
9g	36	2,5	1770	15,7	13,4	34,2	283	194	0,16	—	0,0194	0,26	—
16a	48	1,5—2	1082	17,3	17	25,4	240	195	0,22	—	0,0235	0,40	—
16b	67	1,5—2	413	26,8	21,3	23,3	258	226	0,62	0,55	0,0564	1,20	0,0291
17b	48	1,5—2	964	18	16,6	24,5	229	184	0,24	—	0,0254	0,42	—
17Aa	48	1,5—2	1060	17,4	16,2	25,3	233	184	0,22	—	0,0238	0,39	—
17Ab	48	1,5—2	1010	18,1	16,2	26	240	190	0,24	0,19	0,0257	0,42	0,0148
25g	70	2,5	352	30,6	22,3	25,8	297	262	0,84	0,74	0,0735	1,64	0,0377
37f	45	2	1197	16,6	15,5	25,9	232	179	0,19	—	0,0216	0,33	—
43f	83	2	335	30,4	23,2	23,2	276	246	0,825	0,73	0,0726	1,68	0,0356
44b	83	2—2,5	354	28,9	22,2	23,2	267	237	0,75	0,67	0,0656	1,46	0,0338
44d	83	2—2,5	253	32,4	23,5	20,8	250	223	0,99	0,88	0,0824	1,94	0,0425
44e	32	2,5—3	2200	12,5	12,8	27,2	223	142	0,10	—	0,0123	0,16	—
54c	83	2—2,5	333	31,2	22,3	25,5	296	262	0,89	0,79	0,0765	1,71	0,0369
54d	30	2,5	2200	12,9	11,7	29	222	136	0,10	—	0,0131	0,15	—
54f	32	2,5	1968	14,4	13,1	32	270	171	0,14	—	0,0163	0,21	—
55a	28	2,5	2760	11,5	11,2	28,8	218	128	0,08	—	0,0104	0,12	—
55b	26	2—2,5	2621	11,3	10,9	24	190	101	0,07	—	0,0100	0,11	—
55g	30	1,5—2	2953	11,3	11,9	30,6	239	150	0,08	—	0,0100	0,12	—
56a	26	1,5—2	2483	11,4	10,4	25,3	185	101	0,07	—	0,0102	0,11	—
56d	26	1,5	2700	10,8	10,4	24,7	181	99	0,07	—	0,0092	0,10	—
56i	26	1—1,5	2960	10,5	10,2	29	200	105	0,07	—	0,0087	0,09	—
61d	69	1,5—3,5	532	26,7	21,9	29,8	338	297	0,64	0,56	0,0560	1,23	0,0292
Standortsklasse III.													
1a	93	2—3	277	33,6	21,7	24,6	278	246	1,00	0,89	0,0887	1,92	0,0463
2a	73	2,5—3	375	26,8	19	21,2	219	189	0,58	0,50	0,0564	1,07	0,0307
3c	71	2,5—3	728	22,1	17,1	28	267	227	0,37	0,31	0,0384	0,66	0,0216
4b	71	2,5—3,5	722	21	17,9	25	247	211	0,34	0,29	0,0346	0,62	0,0191
5b	70	3—3,5	655	23,9	17,8	29,3	286	245	0,44	0,37	0,0449	0,80	0,0246
5h	27	3	4550	7,5	8	25	170	80	0,04	0,02	0,0044	0,04	0,0047
6a	92	3—3,5	295	30,7	21,4	21,9	246	216	0,83	0,73	0,0740	1,58	0,0390
6b	63	3	892	19,9	16,6	27,8	262	219	0,29	0,25	0,0311	0,52	0,0177
6c	92	3,5	330	30,5	20,5	24,1	263	230	0,80	0,70	0,0731	1,50	0,0389
6d	73	3	723	23,2	17,4	30,7	297	252	0,41	0,35	0,0423	0,74	0,0236
6e	57	3	1275	17,6	15,1	30,9	273	220	0,21	0,17	0,0243	0,37	0,0142
7a	73	2—2,5	673	23,6	18,5	29,4	296	254	0,44	0,38	0,0437	0,81	0,0238

Digitized by Google

Fortsetzung von Tafel 1.

Forst-ort	Alter	Biolog. Bonität	N	d cm	h m	G qm	M_B fm	M_D fm	m_B fm	m_D fm	g qm	gh	gf_B
8a	72	3—4	651	23,1	18	27,2	268	230	0,41	0,35	0,0419	0,75	0,0229
9b	73	2,5	382	27,6	19,2	22,8	236	204	0,62	0,53	0,0598	1,15	0,0322
9c	81	2,5—3	469	29	19,9	30,9	329	285	0,70	0,61	0,0661	1,32	0,0353
9d	73	3—4	608	23,2	18	25,8	254	218	0,42	0,36	0,0423	0,76	0,0232
9e	54	2,5	1082	18,2	15,7	28	254	202	0,235	0,19	0,0260	0,40	0,0150
9f	73	2,5—3	692	24,1	17,6	31,5	306	262	0,44	0,38	0,0456	0,80	0,0251
11a	71	3	541	23,8	17,2	24,1	232	196	0,43	0,36	0,0445	0,77	0,0249
11c	80	3	436	25,1	19	22,6	233	201	0,53	0,46	0,0495	0,94	0,0281
13c	49	3—3,5	1685	14,6	13,7	28,2	236	179	0,14	0,11	0,0167	0,23	0,0102
14e	59	3,5	1010	18,3	15,3	26,4	238	191	—	0,19	0,0263	0,40	—
15a	73	2—3	633	22,8	17,9	25,7	252	216	0,40	0,34	0,0408	0,73	0,0222
25h	59	3,5—4	667	20,6	17,8	22,2	216	183	—	0,27	0,0333	0,59	—
26e	67	2	642	22,9	17,1	26,6	254	216	—	0,32	0,0412	0,71	—
27c	48	2—2,5	1260	16	15	25,4	225	174	0,18	0,14	0,0201	0,30	0,0119
31d	82	3,5	402	26,5	19,1	22,1	228	197	0,57	0,49	0,0552	1,05	0,0297
32c	82	3—3,5	554	23,4	18,6	23,9	244	208	0,44	0,375	0,0430	0,80	0,0237
33a	82	3	482	26,2	18,7	25,9	264	228	0,55	0,47	0,0539	1,01	0,0293
33c	90	3	321	32,9	21,5	27,4	309	272	0,96	0,85	0,0850	1,83	0,0448
33e	49	3	1121	17,8	15,8	28	256	202	0,23	0,18	0,0249	0,39	0,0144
33f	49	3—3,5	1000	18,8	15,2	27,9	250	195	0,25	0,195	0,0278	0,42	0,0164
35c	29	3	3025	11,1	9,7	29,3	202	109	—	0,04	0,0097	0,09	—
36c	25	2,5—3	3342	9,6	9,3	24	166	85	—	0,025	0,0072	0,07	—
41c	41	3	1904	13,5	12,2	27,4	214	145	0,11	0,08	0,0143	0,17	0,0092
42e	82	3—3,5	486	24,6	19,1	23,2	239	207	0,49	0,43	0,0475	0,91	0,0256
43e	56	2,5—3	1075	18,6	17,1	29,2	277	230	0,26	0,21	0,0272	0,465	0,0151
44a	56	2,5	1132	17,4	15,6	27,1	244	198	0,22	0,175	0,0238	0,37	0,0138
44f	31	2,5—3	2766	11,2	9,8	27,3	188	104	0,06	0,04	0,0099	0,09	0,0066
44g	31	2,5	2988	10,7	10,7	27,1	198	115	0,07	0,04	0,0108	0,115	0,0062
44i	35	2,5	2749	12,1	12	31,6	242	157	—	0,06	0,0115	0,15	—
45b	31	2,5—3	3350	10,4	10,1	28,5	201	113	0,06	0,03	0,0085	0,085	0,0059
45c	31	2,5	3334	10,1	9,8	26,9	183	103	—	0,03	0,0080	0,08	—
46a	33	2,5—3	3431	9,5	9,2	24,5	163	88	—	0,03	0,0071	0,065	—
50a	41	3—3,5	1977	13 6	11,7	28,7	219	145	0,11	0,07	0,0145	0,17	0,0094
51d	81	3,5—4	457	26,2	18,5	24,7	250	215	0,55	0,47	0,0539	1,00	0,0296
54b	56	2,5	733	19,8	17,1	22,5	214	177	—	0,24	0,0308	0,53	—
54k	72	3—3,5	478	24,5	17,9	22,5	222	190	0,46	0,40	0,0471	0,84	0,0259
55c	28	1,5—2,5	3809	9,7	9,7	28,1	199	105	—	0,03	0,0074	0,07	—
58a	72	3—3,5	670	22,1	18,2	25,9	258	222	0,385	0,33	0,0384	0,70	0,0212
60a	69	2—3	578	23,6	19,3	25,2	262	227	—	0,39	0,0437	0,84	—
60b	69	2—3,5	682	23,5	18,4	29,7	300	256	—	0,375	0,0434	0,80	—
62b	65	2,5—3,5	870	20,6	17,2	29	278	235	—	0,27	0,0333	0,57	—
62d	58	3—4	1082	18,4	15,7	28,7	262	212	0,24	0,20	0,0266	0,42	0,0154
62e	60	2—2,5	927	19,5	17,7	27,7	273	229	0,29	0,25	0,0299	0,53	0,0166

Digitized by Google



währte mir weiteren Anhalt, und so ergaben sich schließlich die in Zeichnung 1 dargestellten Höhenkurven für die Ertragsklassen II und III.

Auf Grundlage dieser Höhenentwicklung konnten nunmehr diejenigen Bestände ausgesucht werden, die bei den verschiedenen Zusammenfassungen der Wachstumsfaktoren in der bildlichen Darstellung am wenigsten Abweichungen zeigten. Dabei schieden fast alle diejenigen aus, deren „geschätzter Kronenschluß" gehören größtenteils der III. Ertragsklasse an, die ja auch ungefähr die Durchschnittsbonität des Bärenthorener Waldes bildet. Ich entschloß mich daher, die obwaltenden Wachstumsgesetzmäßigkeiten in erster Linie für diese Ertragsklasse zu untersuchen. Dabei konnte natürlich die Bestandeshöhe allein das Mittel zum Anfang darbieten. Als Richtlinien für die Bonitierung dienten mir zunächst die Höhenkurven, die das ausgeglichene Mittel aus den Höhenreihen der Kiefernertragstafeln aus Baden (1924), von Schwappach (1908), Weise und Wimmenauer (1908) darstellen. Das infolge der starken Durchforstung schon im frühen Stangenholzalter stark beschleunigte Wachstum der Bärenthorener Bestände mußte sich auch in einer überlegenen Höhenentwicklung geltend machen, und so mußten die gesuchten Alters-Höhenkurven der neuen Ertragstafel entsprechend höher liegen als jene Leitlinien. Ein Maß für diese Erhöhung gaben mir die in den badischen „Hilfstabellen für Forsttaxatoren" von 1924 angegebenen Unterschiede zwischen Bestands-Ober- und Mittelhöhe. Die von Krutzsch vorgenommene „biologische Bonitierung", welche in den so gefundenen vorläufigen Rahmen einigermaßen hineinpaßte, ge-

(Krutzsch) 0,6 oder weniger beträgt. Auf diese Weise verblieben zur weiteren Verwertung die in Tafel 1 verzeichneten 55 Aufnahmen für die III. und 24 für die II. Bonität. Ich mußte mich bei Aufstellung der Ertragstafel auf diese beiden Ertragsklassen beschränken, weil für die Bearbeitung der übrigen die Unterlagen mir nicht ausreichend schienen. Erst nachdem die Tafel für die III. Klasse vollständig fertig war, wurde diejenige für die II. angegliedert.

Zeichnung 1 weist ebenso wie die weiteren in den eingetragenen Punkten nur die für die ausgesuchten Bestände jeweilig geltenden Beträge aus.

Ein vortreffliches Hilfsmittel zur weiteren Bearbeitung bot nun wieder einmal die Ausführung meiner gh- und gf-Linie (Zeichnungen 2 und 3). Die hierbei zutage tretende Regelmäßigkeit war überraschend groß. Durch die gh-Linie war die Entwicklung von d ohne weiteres bestimmt. Paßte zu dieser Entwicklung die Lagerung der Punkte im Diagramm „d über Alter", so war hierdurch wiederum Gewähr für den richtigen Verlauf der Höhenkurve gegeben. Die Durchmesserreihe bildet, als Funktion des Alters dargestellt, sehr bald eine gerade Linie. Die

Digitized by Google

Zu Weißker, Stand und Entwicklungsmöglichkeiten der forstlichen Luftbildauswertung

(Allg. Forst- und Jagd-Zeitung 1927).

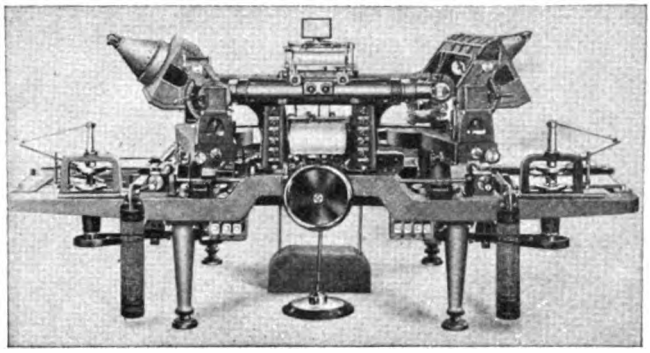


Abb. 1. Autokartograph, Vorderansicht Nr. 37.

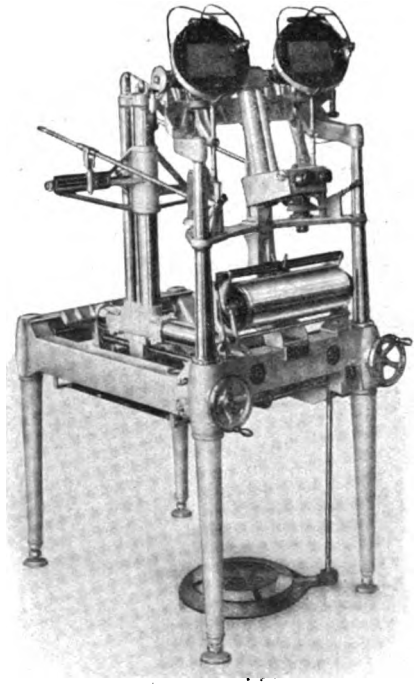
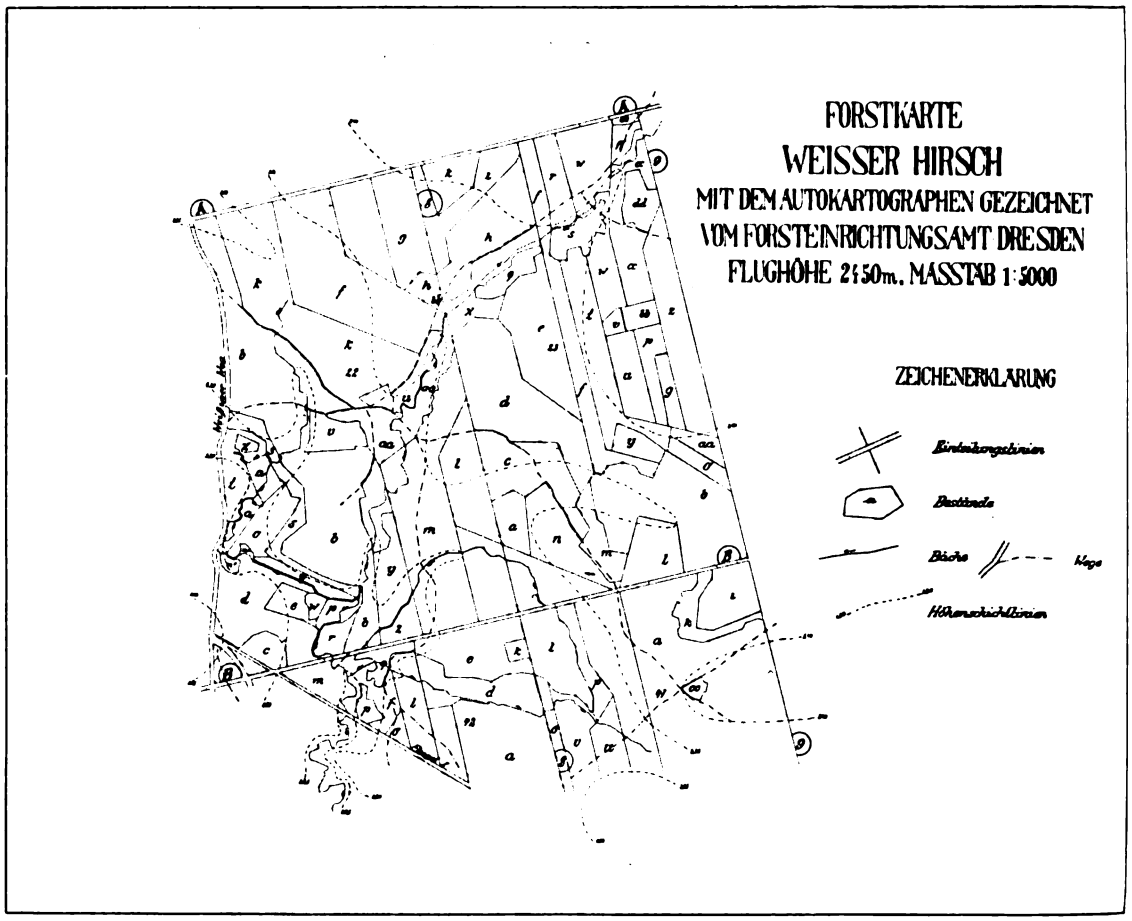


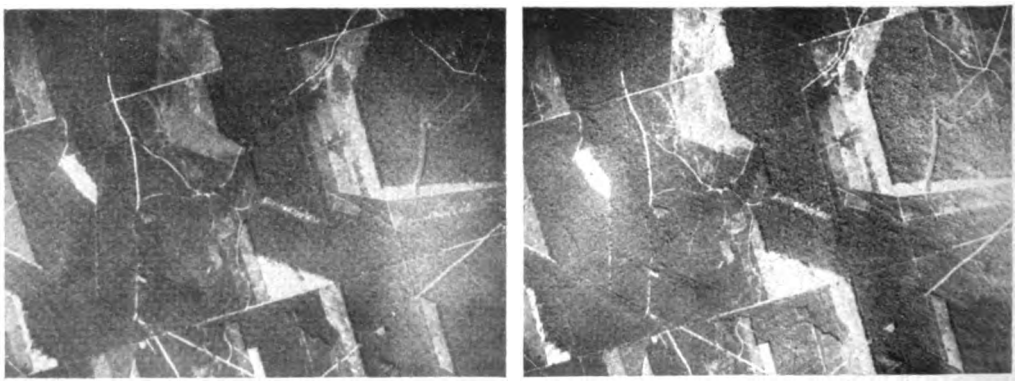
Abb. 2. Aerokartograph Nr. 9.

Digitized by Google



Copyright by Aerokartographisches Institut A.-G., Breslau.

Abb. 3. Forstkarte Weißer Hirsch.



Copyright by Aerokartographisches Institut A.-G., Breslau.

Abb. 4. Bildpaar Weißer Hirsch (im Stereoskop zu betrachten).

Digitized by Google

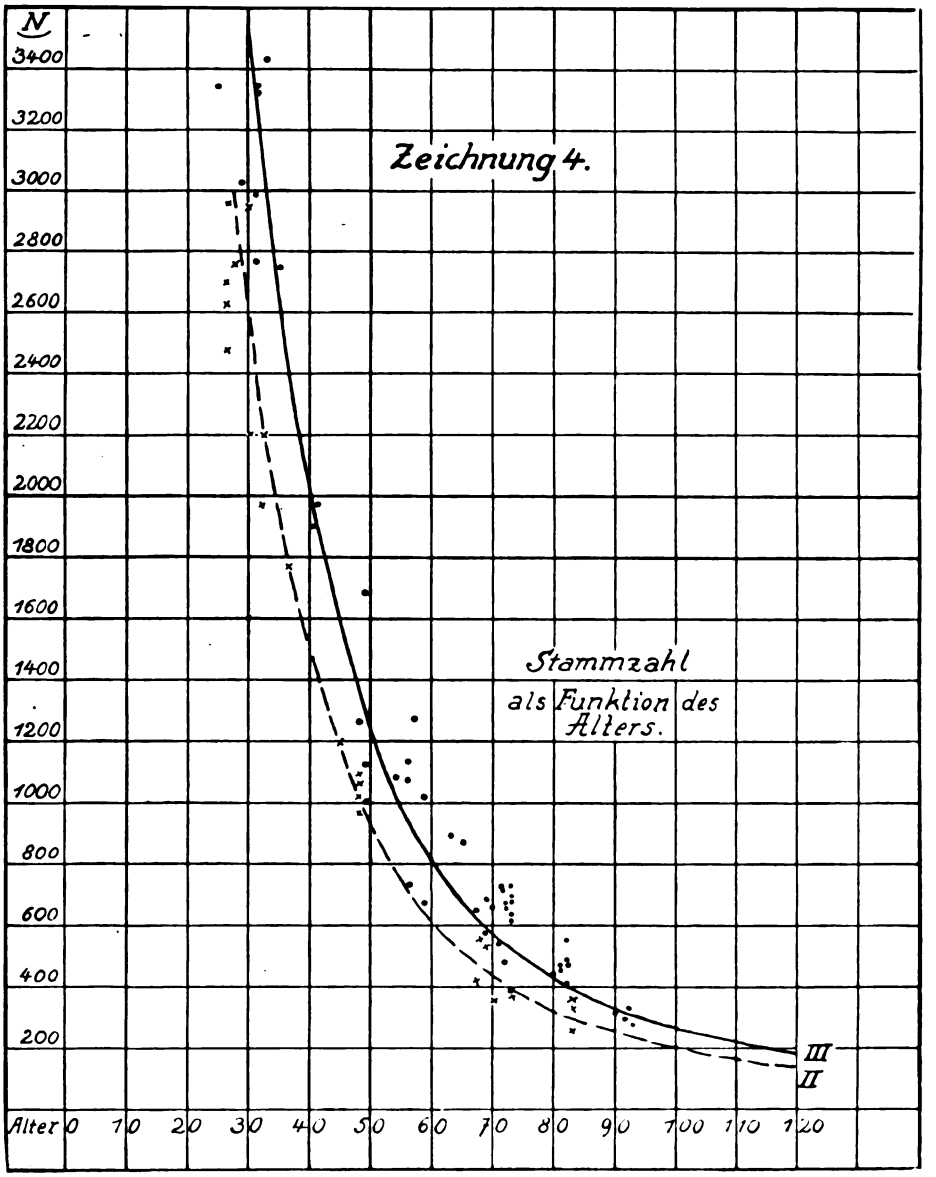
gleichbleibende Stärkezunahme im Jahrzehnt beträgt bei der III. Bonität 3,5, bei der II. 4 cm (bei Wimmenauer 3,2 bezw. 3,8 cm). Auch Krutzsch läßt die Durchmesserbeträge im Zeitraum vom 20. bis zum 100. (90.) Jahr im allgemeinen geradlinig mit rund 3,6 (III) und 3,9 (II) cm Zuwachs im Jahrzehnt ansteigen, dann aber befremdlicherweise diese Geraden — im Zusammenhang mit der unvermittelt eingeschränkten Stammzahlabnahme — sich nach unten umbiegen. — Ebenso einfach und sicher wie die Durchmesser aus der gh-Linie waren die Formzahlen aus der gf-Linie zu berechnen.

Besonders schwierig war die Erfassung der Stammzahlen. Hierbei wurde benutzt die bildliche Darstellung der Stammzahlen 1. über dem Alter, 2. über der Höhe und 3. über dem Durchmesser. Die Ausgleichskurven mußten so lange geändert werden, bis sie für alle drei Funktionen die beste mittlere Lage zu den Punkten aufwiesen (Zeichnungen 4 bis 6). Die gefundenen Beträge stehen für die III. Standortsklasse den Krutzsch'schen „Optimalzahlen" bis zum Alter 100 meist sehr nahe, sind aber für die II. Standortsklasse vom Alter 40 ab beträchtlich geringer als diese.

Die aus $k^2 = \frac{10000}{N \cdot \frac{1}{2}\sqrt{3}}$ berechnete Standweite k (siehe Ertragstafel) läßt eine Kronenbreite zu, die den von Wiedemann in seinem Buch über Bärenthoren gebrachten Musterbildern entspricht. Nach diesen Bildern haben die 70- bis 80jährigen hochdurchforsteten Kiefern 5 bis 5½, die über 100jährigen gelichteten 7 m Kronenbreite.

Der Verlauf der Baumholz-Bestandsgrundfläche wird durch die Zeichnung 7 veranschaulicht. Kennzeichnend für die durchschnittliche Bärenthorener Bestockungsdichte ist, daß G in den behandelten Ertragsklassen rund 29 qm (Höchstbetrag im Alter 40) nicht übersteigt und mit zunehmendem Alter bis auf rund 24,5 qm (im Alter 120) heruntergeht. Wimmenauer hat für seinen Kiefern-Lichtwuchsbetrieb eine vom Alter 30 bis 50 ab für alle 3 Bonitäten (I—III) gleichbleibende Grundfläche von 30 qm zugrunde gelegt, während die Schwappach'schen Zahlen von 1908 etwa beim Alter 85 mit 32,5 (II) und 30,5 (III) gipfeln und dann langsam abnehmen. Krutzsch läßt G bis auf 23,5 qm im Bestandsalter 95 in der III. Ertragsklasse sinken und dann wieder beträchtlich ansteigen. Das scheint mir, wie gesagt, unrichtig und unvereinbar mit einer stetigen Durchforstungsweise.

Das Baumholz des verbleibenden Bestands



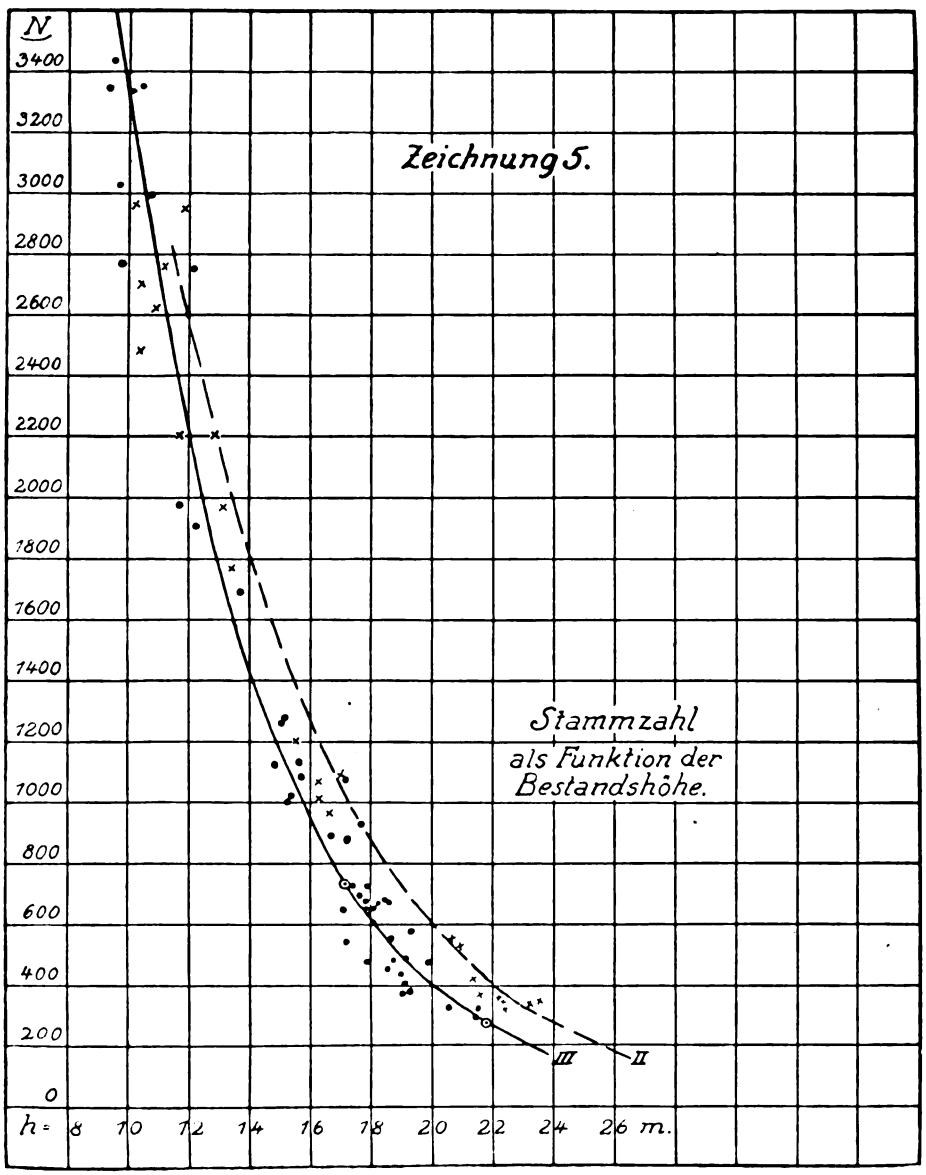
Zeichnung 4.

Stammzahl als Funktion des Alters.

Digitized by Google

— aus dem Produkt N · m hervorgehend — nimmt mit vorrückendem Alter ständig, aber immer weniger zu und steht in seinen Beträgen bis zum 40. (III) bezw. 50. (II) Jahr über dem Krutzsch'schen. Nach diesem Zeitpunkt zeigt sein Verlauf bei Krutzsch eine — vornehmlich bei der II. Bonität — sonderbare Schlangenlinie, die etwa beim Alter 90 (100) einen Aufschwung nimmt, als wolle sie unendlich groß werden. — Der Unterschied zwischen Baumholz- und Derbholzmasse des Verbleibenden ergibt Reisigprozente, die mit denjenigen der Schwappach'schen Massentafel und der badischen „Hilfstafeln" gut übereinstimmen.

Die einzige Möglichkeit, die Vorerträge zu ermitteln, war folgende: Es kann heute als erwiesen gelten, daß der Gesamt-Holzertrag der verschiedenen Holzarten nach dem von Eichhorn für die Tanne aufgestellten Gesetz ohne Unterschiede für die Ertragsklassen eine einheitliche Funktion der Bestandshöhe bildet, während die auf das Alter bezogene Gesamterzeugung je nach dem eingehaltenen Durchforstungsverfahren verschieden ist. Wenn demnach die gleiche Bestandshöhe für die Gesamtmassenleistung einer Holzart bei allen gangbaren Durchforstungsweisen ebenfalls ein und denselben Betrag ausweist — eine m. E. zwingende Notwendigkeit des innigen Zusammenhanges zwischen den beiden Funktionsgliedern —, so muß das arithmetische Mittel aus den auf die Bestandshöhe bezogenen Gesamtertragsreihen aus den neuesten und besten Kiefernertragstafeln als der sicherste bis jetzt bekannte Ausdruck der allgemeinen Höhenmassenleistung unserer Kiefernbestände auch auf die Bärenthorener Verhältnisse richtig und nützlich anwendbar sein. Ich bildete demnach aus den bezüglichen Angaben der Ertragstafeln von Schwappach 1908, Weise und Wimmenauer (1908) die nach Höhen geordneten, ausgeglichenen Baumholzertragsreihen für die drei oberen Bonitäten, wie es schon bei meiner Kiefernertragstafel von 1921 geschehen ist, und stellte die graphisch ausgeglichenen Mittelzahlen aus den drei Bonitäten untereinander, fügte noch die ausgeglichenen einheitlichen Höhen-Massenzahlen der badischen „Hilfstafeln" von 1924 hinzu, mittelte wiederum und glich die so gefundene Durchschnittsreihe für die Höhen von 12 m aufwärts zu einer sehr nahe verwandten arithmetischen Reihe zweiter Ordnung aus (siehe Tafel 2). Diese Zahlenfolge lieferte nun die in die neue Ertragstafel für die 10jährigen Altersstufen einzusetzenden Beträge für das Ge-



Zeichnung 5.

Stammzahl als Funktion der Bestandshöhe.

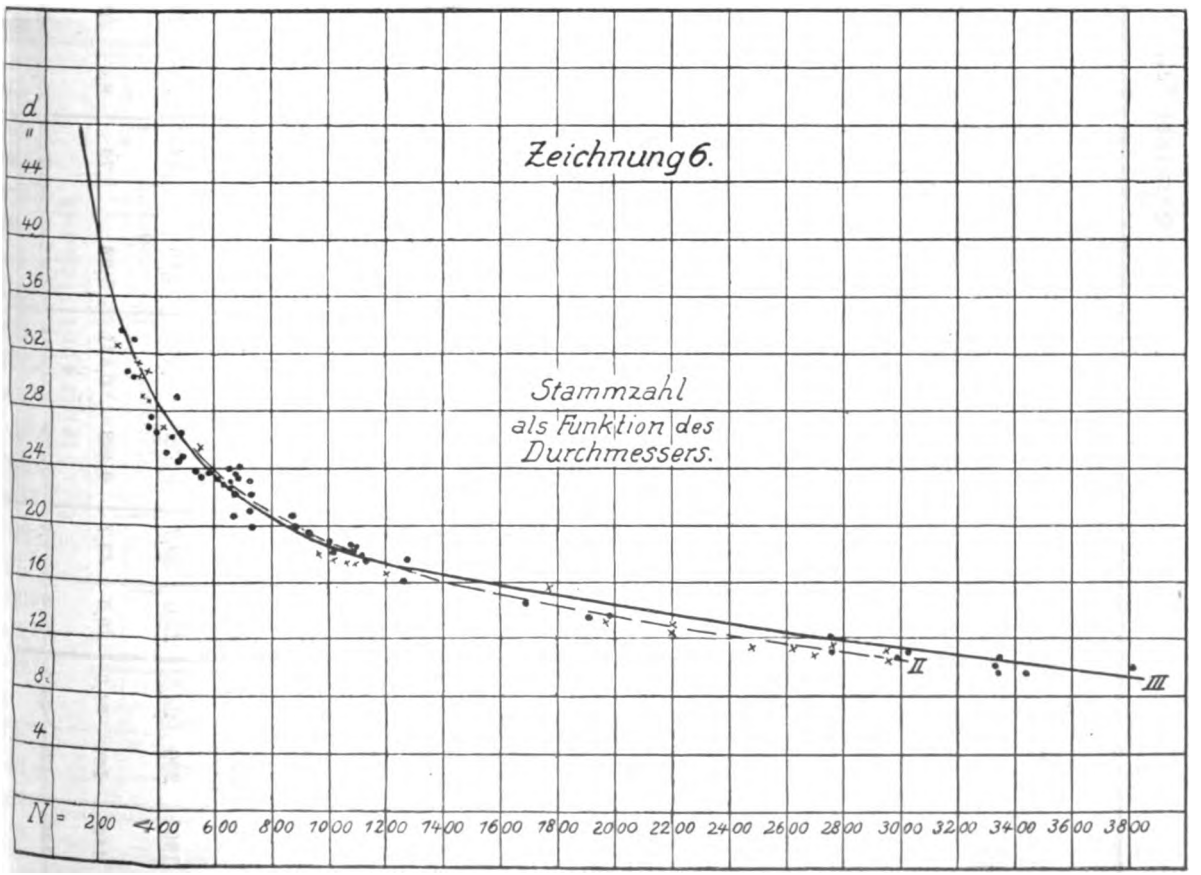
Digitized by Google

samtbaumholz. Die Differenzbildung mit den jeweiligen Massen des verbleibenden Bestands ergab die Vornutzungserträge an Baumholz. Aus diesen gingen durch Umrechnung mit den Reisigprozenten des verbleibenden Bestands die entsprechenden Derbholzanfälle hervor. In Tafel 2 ist die hiermit bestimmte Gesamterzeugung an Derbholz — ebenfalls als arithmetische Reihe zweiter Ordnung ausgeglichen — beziffert.

Der Gesamtertrag an Baumholz im Alter 120 stellt sich für Standortsklasse II auf 925, für Standortsklasse III auf 753 fm. Die entsprechenden Zahlen lauten bei Krutzsch 1070 und 790, bei Schwappach (1908) 878 und 706, bei Wimmenauer 1057 und 823, für Baden 1000 und 786. Die Abweichungen erklären sich hauptsächlich aus der verschiedenen Bestandshöhe, welche die in Frage kommenden Ertragstafeln für das Alter 120 aufweisen. Daß die Bärenthorener Wirtschaftsergebnisse nach meiner Ertragstafel in bezug auf die Gesamtmasse hinter anderen etwas zurückstehen, ist eben eine Folge der dortigen, für sehr geringe Stammzahlhaltung wahrscheinlich typischen Entwicklung der Bestandsmittelhöhe. Es ist ja überhaupt nicht zu erwarten, daß die Kiefer als ausgesprochene Lichtholzart für Lichtwuchsbetrieb durch vermehrte Massenerzeugung in einer Weise dankt wie etwa die Buche oder Fichte.

Die Vorertragskurven gipfeln (mit 78 bezw. 58 fm Baumholz) infolge des sehr frühzeitig einsetzenden und angespannten Durchforstungsbetriebs bedeutend früher als bei allen anderen Kiefernertragstafeln, auch früher als bei Krutzsch, und nehmen dann sehr gleichmäßig ab. Im Alter 120 sind ihre Erträge noch 32—33 fm Baumholz. Ihr Anteil am Gesamtertrag an Baumholz beläuft sich auf 64% in der II. und 61% in der III. Ertragsklasse. Die Krutzsch'schen Kurven erreichen beträchtlich größere Höchstwerte (93 bezw. 75 fm im Jahrzehnt), fallen dafür aber so steil ab, daß noch vor dem 120. Jahr die Ordinate 0 erreicht wird, d. h. jede weitere Durchforstung aufhört. Man vergleiche damit die Wimmenauer'sche Ertragstafel, die bei einem Bestandsalter von 120 Jahren noch 51 bezw. 41 fm Baumholz ausscheiden läßt!

Der Beschleunigung des Jugendwachstums der Bestände entsprechend zeigt auch der Gang des Zuwachses einen großen zeitlichen Vorsprung gegenüber demjenigen anderer Ertragstafeln (siehe Tafel 3). Es ist geradezu verblüffend, in welch frühem Alter sowohl der laufende als auch der durchschnittliche Zuwachs auf seinem Höchstbetrag anlangt. Da der nach



Digitized by Google

Ertragstafel. Standortsklasse II.

Alter	Verbleibender Bestand: Stamm-Zahl (Baumholz)	Stamm-Grundfläche (Baumholz) qm	Des Mittelstammes: Höhe m	Durchmesser cm	Formzahl: Baumholz	Formzahl: Derbholz	Holzmasse: Baumholz fm	Holzmasse: Derbholz fm	Standweite m	Holzmasse: Baumholz fm	Holzmasse: Derbholz fm	Ausscheidender Bestand: Holzmasse Baumholz fm	Ausscheidender Bestand: Holzmasse Derbholz fm	Gesamtertrag: Holzmasse Baumholz fm	Gesamtertrag: Holzmasse Derbholz fm	Zuwachs: durchschnittl. Baumholz fm	Zuwachs: durchschnittl. Derbholz fm	Zuwachs: laufender Baumholz fm	Zuwachs: laufender Derbholz fm	Prozent des laufendjährlichen Gesamtzuwachses: Baumholz	Prozent des laufendjährlichen Gesamtzuwachses: Derbholz	Alter
10	—	17	3,3	—	—	—	—	—	—	*54*	*9*	—	—	*54*	*7*	5,4	0,7	5,4	0,7	—	—	**10**
																		11,2	6,9			
20	5400	25	7,9	7,7	—	—	0,028	0,011	1,5	*149*	*66*	17	—	*166*	*76*	8,3	3,8	**12,6**	**12,3**	8,5	—	**20**
30	2610	28,2	11,9	11,7	0,620	—	0,080	0,053	2,2	*209*	*148*	66	46	*292*	*199*	9,7	6,6	11,1	11,8	5,3	8,0	**30**
40	1480	28,8	15,1	15,7	0,561	—	0,165	0,134	2,8	*242*	*197*	78	63	*403*	*317*	**10,1**	7,9	9,7	10,0	4,0	5,1	**40**
50	920	28,1	17,7	19,7	0,537	0,444	0,29	0,24	3,6	*263*	*223*	76	66	*500*	*417*	10,0	8,3	8,5	8,6	3,2	3,9	**50**
60	610	27	19,9	23,7	0,526	0,447	0,46	0,395	4,4	*278*	*241*	70	62	*585*	*503*	9,8	**8,4**	7,6	7,4	2,7	3,1	**60**
70	430	26,1	21,7	27,7	0,518	0,450	0,68	0,59	5,2	*290*	*255*	64	57	*661*	*577*	9,4	8,2	6,8	6,5	2,3	2,5	**70**
80	320	25,5	23,2	31,7	0,512	0,453	0,94	0,83	6,0	*300*	*267*	58	51	*729*	*642*	9,1	8,0	6,0	5,8	2,0	2,2	**80**
90	250	25,1	24,5	35,7	0,506	0,452	1,24	1,11	6,8	*309*	*277*	51	46	*789*	*700*	8,8	7,8	5,2	5,1	1,7	1,8	**90**
100	200	24,8	25,6	39,7	0,502	0,451	1,59	1,43	7,6	*317*	*286*	44	40	*841*	*751*	8,4	7,5	4,5	4,6	1,4	1,6	**100**
110	164	24,6	26,5	43,7	0,498	0,451	1,98	1,79	8,4	*324*	*294*	38	34	*886*	*797*	8,1	7,2	3,9	4,2	1,2	1,4	**110**
120	137	24,5	27,3	47,7	0,496	0,450	2,42	2,20	9,2	*330*	*301*	33	30	*925*	*839*	7,7	7,0			1,0	1,3	**120**
												595	495									

Digitized by Google

Ertragstafel. Standortsklasse III.

Alter	Verbleibender Bestand									Holzmasse		Ausscheidender Bestand		Gesamtertrag								Alter
	Stamm-		Des Mittelstammes									Holzmasse		Holzmasse		Zuwachs				Prozent des laufendjährlichen Gesamtzuwachses		
					Formzahl		Holzmasse									durchschnittl.		laufender				
	Zahl (Raumholz)	Grundfläche (Raumholz)	Höhe	Durchmesser	Raumholz	Derbholz	Raumholz	Derbholz	Standweite	Raumholz	Derbholz	Raumholz	Derbholz	Raumholz	Derbholz	Raumholz	Derbholz	Raumholz	Derbholz	Raumholz	Derbholz	
		qm	m	cm			fm	fm	m	fm	fm	fm	fm	fm	fm	fm	fm	fm	fm			
10	—	16	2,5	—	—	—	—	—	—	*35*	*2*	—	—	*35*	*2*	3,5	0,2	3,5	0,2	—	—	10
																		8,5	3,4			
20	7000	24	6,2	6,5	—	—	0,016	—	1,3	*110*	*36*	10	—	*120*	*36*	6,0	1,8			8,9	—	20
																		9,8	8,8			
30	3550	27,7	9,6	10	0,640	—	0,048	0,028	1,8	*172*	*100*	36	24	*218*	*124*	7,3	4,1			5,2	9,5	30
																		9,0	**9,5**			
40	2010	28,7	12,4	13,5	0,588	—	0,104	0,076	2,4	*209*	*156*	53	39	*308*	*219*	7,7	5,5			3,8	5,1	40
																		8,0	7,9			
50	1235	28,0	14,7	17	0,561	0,452	0,19	0,15	3,1	*231*	*187*	58	48	*388*	*298*	7,8	6,0			3,1	3,6	50
																		7,2	6,7			
60	815	26,9	16,65	20,5	0,549	0,459	0,30	0,25	3,8	*246*	*206*	57	48	*460*	*365*	7,7	**6,1**			2,6	2,8	60
																		6,3	5,7			
70	575	26,0	18,3	24	0,540	0,460	0,45	0,38	4,5	*257*	*219*	52	44	*523*	*422*	7,5	6,0			2,2	2,3	70
																		5,6	5,1			
80	428	25,4	19,7	27,5	0,532	0,461	0,62	0,54	5,2	*266*	*230*	47	40	*579*	*473*	7,2	5,9			1,9	2,0	80
																		5,0	4,7			
90	331	25,0	20,9	31	0,525	0,459	0,82	0,725	5,9	*274*	*240*	42	37	*629*	*520*	7,0	5,8			1,6	1,8	90
																		4,5	4,3			
100	264	24,7	21,95	34,5	0,519	0,459	1,06	0,94	6,6	*281*	*249*	38	34	*674*	*563*	6,7	5,6			1,5	1,6	100
																		4,1	4,0			
110	216	24,5	22,9	38	0,513	0,458	1,33	1,19	7,3	*288*	*257*	34	32	*715*	*603*	6,5	5,5			1,3	1,4	110
																		3,8	3,7			
120	180	24,4	23,8	41,5	0,507	0,458	1,63	1,47	8,0	*294*	*264*	32	30	*753*	*640*	6,3	5,3			1,2	1,3	120
												459	376									

Digitized by Google

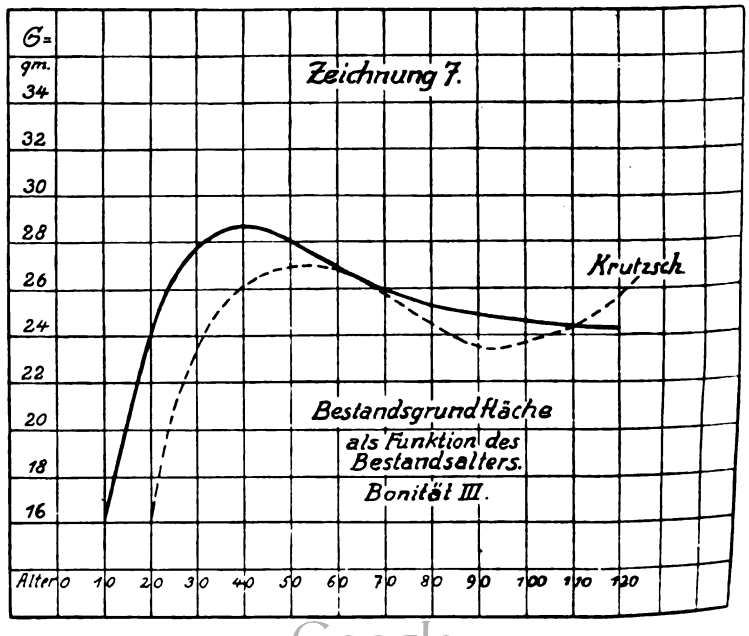
Tafel 2.

Gesamt-Baumholz. Standortsklassen I—III.

Höhe m:	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
Schwappach 1908 I—III	36	71	118	163	216	272	350	421	493	574	661	755	851	945	1017	1145
Weise I—III	45	70	145	186	273	350	419	490	554	622	696	775	857	978	1140	1252
Wimmenauer I—III	31	61	99	141	187	241	306	378	462	551	642	739	844	945	1058	1210
Baden 1924	29	63	112	170	233	300	371	446	525	608	695	786	881	980	1083	1190
Mittel	35	66	118	165	227	291	362	434	509	589	674	764	860	962	1075	1199
Ausgeglichen	**30**	**69**	**116**	**170**	**230**	**295**	**364**	**436**	**511**	**590**	**674**	**764**	**861**	**966**	**1080**	**1204**
							69	72	75	79	84	90	97	105	114	124
Zugehörige Derbholzreihe	—	10	34	77	133	198	267	337	409	484	563	647	737	834	939	1053

Köhler vorteilhafteste Brusthöhen-Zieldurchmesser von etwa 40 cm in der II. Standortsklasse schon mit rund 100, in der III. mit ungefähr 115 Jahren erreicht werden kann, würden Umtriebe von 120 Jahren für die III., 100 Jahren für die II. und wahrscheinlich 80 bis 90 Jahren für die I. Bonität zur Starkholzzucht genügen, ein Vorteil, der dem Schnellwuchsbetrieb auch bei der Kiefer eine große ökonomische Überlegenheit in Aussicht stellt. Ob auf III. Bonität noch Starkholz erzogen werden soll, dürfte von örtlichen Verhältnissen abhängen.

Als weitere Vorzüge der fraglichen Betriebsweise fallen ins Gewicht: 1 eine gute Ausbildung der Krone und der Baumform Nach der Schiffel'schen Massentafel[3]) für die Kiefer weisen die zugrundeliegenden Baumformzahlen auf einen Formquotienten (q^2) von 0,66 vom Alter 50 (60) ab auf die Formklasse IV (vollholzig) und auf eine Kronenlänge von 38—40 % der Stammlänge im Alter 70, sinkend bis auf 36—37 % im Alter 120. Nach Wiedemann ist in den angegebenen Altersgrenzen die Kronenlänge der hochdurchforsteten oder gelichteten Bärenthorener Kiefern auf 30—40 % zu veranschlagen. Sollten die geplanten umfangreichen Formzahluntersuchungen am stehenden Stamm in Bärenthoren einen Formquotienten von 0,66 ergeben, so wäre die Richtigkeit der von Krutzsch und mir verwendeten Formzahlen erwiesen. 2. Stetigkeit der Jahrringbreite und damit Steigerung der Holzgüte. Wenn der ertragstafelmäßige Bestandsmittelstamm in den zehnjährigen Zeiträumen um gleiche Beträge im Durchmesser zunimmt, so ist dadurch nicht etwa bedingt, daß auch die im Walde stockenden Bäume gleiche Ringbreiten ansetzen, denn der (unwirkliche) Mittelstamm der Ertragsreihe eilt ja infolge der ständigen Stammzahlverringerung dem lebenden Stamm im Wachstum immer voraus. In Wirklichkeit wird also der Stärkezuwachs mit zunehmendem Alter ein wenig kleiner werden, aber infolge der angewendeten Erziehungsweise im allgemeinen keine großen Schwankungen zeigen. 3. Früh-



[3]) Schiffel, Form und Inhalt der Weißföhre. Wien 1907.

Digitized by Google

zeitige große Anfälle an verhältnismäßig starkem, daher besser absetzbarem Durchforstungsholz. 4. Zuchtwahl durch rechtzeitig einsetzende, stetig weitgehende Auslese im verbleibenden Bestand. 5. Herabsetzung der Bildung schädlicher Bodenüberzüge, zumal bei Anwendung der Reisigdüngung.

* * *

Ich habe mich grundsätzlich nicht in den über Bärenthoren entbrannten Streit eingemischt und will es auch mit der vorliegenden Arbeit keineswegs tun. Das zum Mekka der Dauerwäldler gestempelte Revier ist mir bis heute nur in der Vorstellung, wenn ich so sagen darf, bekannt. Mögen Anhänger oder Gegner des „Dauerwalds" meine Ergebnisse für ihre Zwecke ausschlachten, wie sie wollen; das kümmert mich wenig. Ich habe lediglich versucht, durch eine ertragskundliche Studie darzulegen, wie aus der Bärenthorener Durchforstung ein Schnellwuchsbetriebs-System hervorgeht. Ob dieses System das bestmögliche und überall anwendbar ist, soll dahingestellt bleiben.

Trotz oder gerade wegen meiner eigentümlichen, einseitigen Stellung zu den Bärenthorener Verhältnissen ist es mir ein Bedürfnis, zum Schlusse das große, unvergängliche Verdienst hervorzuheben, das sich Herr Dr. v. Kalitsch, seinen Zeitgenossen voraus, durch seine beharrliche und folgerichtige, wenn auch vielleicht nicht auf das heute Erreichte abzielende, so doch immer für die gegebenen Umstände höchst zweckmäßige Durchforstungsweise um die ersprießliche Behandlung norddeutschen Kiefernwaldes erworben hat. Von ihm selbst ist dieses Verdienst gekrönt worden durch Bescheidenheit und vornehme Zurückhaltung, die in wohltuendem Gegensatz steht zu der mit seinem forstlichen Lebenswerk getriebenen, ihm unverwandten Marktschreierei und Hinterslichtführung.

Tafel 3.

Es gipfelt	in der Ertragstafel von	für Bonität	im Alter	mit fm
der laufende Zuwachs an Baumholz	Gehrhardt	II	22	12,6
	Krutzsch		40	14,2
	Wimmenauer		55	10,3
	Gehrhardt	III	24	9,8
	Krutzsch		45	9,8
	Wimmenauer		55	8,2
der Durchschnittszuwachs an Baumholz	Gehrhardt	II	42	10,1
	Krutzsch		65	10,9
	Wimmenauer		65	9,5
	Gehrhardt	III	49	7,8
	Krutzsch		75	7,6
	Wimmenauer		80	7,1

Stand und Entwicklungsmöglichkeiten der forstlichen Luftbildauswertung.

Von Weißker, Sächs. Oberförster.

Bei den Arbeiten des Sächs. Forsteinrichtungsamtes 1924 in Bärenthoren fand das Luftbild im Dienste der Forsteinrichtung Verwendung. Krutzsch berichtete über diese Arbeiten im Tharandter Forstl. Jahrbuch Bd. 76, Seite 97 ff. und kam zu dem Ergebnis, daß die gesammelten Erfahrungen zu den allerbesten Hoffnungen berechtigten. Er berichtete vor allem über Mittel und Wege, „die Luftphotogrammetrie den forstlichen Bedürfnissen in weitestgehendem Maße anzupassen".

Nun galt es, die in Bärenthoren gesammelten Erfahrungen zu vertiefen und an einem anderen Waldgebiete zu erproben; endlich kam es ganz besonders darauf an, einmal zu einem möglichst abschließenden Urteil über die Eignung des Luftbildes zum Dienst bei der Forstwirtschaft überhaupt zu gelangen. Zu diesen Zwecken wurde im Auftrage der Sächs. Landesforstdirektion die Luftbildaufnahme eines Sächsischen Staatsforstrevieres durchgeführt — Revier Weißer Hirsch — und ein Teil der Bilder durch das Forsteinrichtungsamt ausgewertet[1]). Über diese Arbeiten soll im folgenden berichtet werden, soweit die Ergebnisse für einen größeren Kreis von Forstleuten Interesse haben.

Die Luftbildaufnahme des Revieres Weißer Hirsch wurde vom Aerokartographischen Institut Breslau ausgeführt unter Verwendung einer Hugershoff-Heyde'schen Bildmeßkammer Modell 1924 von 180 mm Bildweite mit Zeiß-Tessar 1 : 4,5. Die Durchführung des Auftrages durch diese Firma war in jeder Weise voll zufriedenstellend, rein lichtbildnerisch betrachtet geradezu mustergültig. Verwendet wurden Hauff-Flavin-Platten 13×18 cm unter Vorschaltung eines Gelbfilters, und zwar wurden zur vollständigen lückenlosen doppelten Überdeckung des etwa 23 qkm großen Aufnahmegeländes mit Senkrechtaufnahme

[1]) Die Arbeiten wurden von Forstmeister Krutzsch eingeleitet, konnten aber von ihm infolge seines Ausscheidens aus dem Forsteinrichtungsamt nicht zu Ende geführt werden.

Digitized by Google

aus rund 2380 m Flughöhe 59 Platten verbraucht. Da das Flugwetter ungünstig war — stürmisch bei nicht völlig wolkenlosem Himmel —, mußten zur Aufnahme zwei Flüge unternommen werden; bei besserem Wetter wäre mit einem Fluge und weniger Platten auszukommen gewesen. Neben dieser Aufnahme des Gesamtgebietes wurde ein bestimmtes Teilgebiet auf insgesamt 17 Platten noch aus drei verschiedenen niedrigeren Höhen aufgenommen, und zwar aus 1890 m, 1480 m und 1040 m, um Vergleiche zwischen den einzelnen Flughöhen anstellen zu können. Da Schrägaufnahmen im Waldgelände nur sehr beschränkten Einblick in die Einzelheiten der Gegend gewähren, wurden nur Senkrechtaufnahmen gemacht.

Aus allen Flughöhen wurde das Gelände deshalb doppelt mit Aufnahmen überdeckt, weil dann jederzeit nach Koppelung der Einzelbilder zu Stereobildern eine maßgerechte Auswertung im stereophotogrammetrischen Auswertegerät möglich ist, auch wenn man vielleicht zunächst, je nach dem Arbeitszweck, keine so eingehende Auswertung beabsichtigt und vornimmt. Man schafft eben nur vorteilhafterweise auf jeden Fall diese Möglichkeit durch Anwendung der doppelten Überdeckung.

Günstigste Flughöhe.

Die günstigste Flughöhe für forstliche Luftbildaufnahmen mit möglichst vielseitiger Verwendbarkeit dürfte etwa bei 2000 m liegen. Wird vorwiegend die Herstellung forstlicher Karten beabsichtigt und weniger Wert auf die Erkennbarkeit von Einzelheiten gelegt, so kann man bis 2500 m gehen; jedoch beginnt bei dieser Flughöhe zuweilen schon das Auftreten des Luftlichtschleiers, einer die Deutlichkeit beeinträchtigenden Verschleierung der Platte durch das von den Einschlüssen der Luft zurückgeworfene Licht. Wird jedoch mehr Wert auf möglichst gute Darstellung des forstlichen Tatbestandes gelegt, als auf die Kartenherstellung, so wird man den Bildflug etwa in 1750 bis 2000 m Höhe ausführen.

Noch geringere Flughöhen anzuwenden empfiehlt sich aus verschiedenen Gründen nicht. Sie liefern zwar Bilder, auf welchen die forstlich wichtigen Einzelheiten deutlicher und größer dargestellt sind, eine wesentliche Vermehrung der Zahl der erkennbaren Einzelheiten tritt jedoch nicht ein, wohl aber eine sehr beträchtliche Verminderung der Größe des auf einer Platte abgebildeten Geländes. Diese beträgt z. B. aus

2500 m	Höhe	rund	451,5 ha
2000 „	„	„	288,8 „
1500 „	„	„	162,5 „
1000 „	„	„	72,2 „

Also: Doppelte Flughöhe ergibt die Abbildung eines viermal größeren Geländes.

Bei den Aufnahmen aus niedrigen Flughöhen erwächst aber, sobald man sie zu Stereoaufnahmen koppelt, noch eine weitere Schwierigkeit. Da der Wald nur bei Windstille einen ruhenden Aufnahmegegenstand darstellt, bei einigermaßen heftigem Winde jedoch das Kronendach besonders älterer Bestände ganz unregelmäßig bewegt wird, tritt nicht selten der Fall ein, daß die Kronen zur Zeit der einen zum Stereobild benutzten Aufnahme eine ganz andere Lage haben als zur Zeit der anderen Aufnahme. An den betreffenden Stellen der Platte ist dann keine oder eine falsche räumliche Bildwirkung im Kronendach vorhanden, zuweilen ist jede Einzelheit verwischt. Bei den größeren Flughöhen — um 2000 m — war eine solche Störung wohl auch vorhanden, machte sich jedoch infolge der Kleinheit des Aufnahmegegenstandes nie in störendem Maße bemerkbar, wohl aber z. B. bei 1100 m Flughöhe stellenweise ziemlich stark. Die Aufnahmen wurden ja, wie erwähnt, bei heftigem Winde gemacht.

Ein Nachlassen der Bildschärfe infolge der Eigenbewegung des Flugzeuges konnte bei den Flughöhen bis zu 1040 m herab nicht festgestellt werden.

Wenn auch diese Erwägungen für intensive forstliche Verhältnisse zu einer im allgemeinen günstigsten Flughöhe von 2000 bis 2500 m führen, so können sich doch in besonderen Fällen auch größere Abweichungen von diesem Werte empfehlen. Insbesondere bei kolonialen forstlichen Neuaufnahmen, dem ureigensten Gebiete der forstlichen Luftphotogrammetrie, also bei extensivsten Verhältnissen, können oft größere Flughöhen geboten sein.

Basisverhältnis.

Unter diesem Begriff versteht man das Verhältnis der Aufnahmebasis zweier als Stereobilder gekoppelten Aufnahmen zur Flughöhe. Das für Meßzwecke brauchbare Verhältnis liegt nach Krutzsch (a. a. O. S. 129) beim jetzigen Stande der Technik zwischen $^1/_5$ und $^1/_{30}$. Der günstigste Wert dürfte nach unseren Erfahrungen und beim heutigen Stande der Photo- und Meßtechnik etwa bei $^1/_{15}$ bis $^1/_{20}$ liegen.

Bei den Aufnahmen von Weißer Hirsch aus 2400 m Höhe beträgt das Basisverhältnis durchschnittlich $^1/_{10}$, das bedeutet die Aufeinanderfolge zweier Aufnahmen nach 240 m oder, in Flugzeit gesprochen, nach etwa 6 Sekunden. Bei Ausführung aller Aufnahmeverrichtungen mit der Hand, ohne Verwendung z. B. eines Plattenreihenbildners, wird diese zwischen zwei Aufnahmen nötige Zeit kaum zu verkürzen sein. Auch

Digitized by Google

bei niedrigeren Flughöhen wird also dann die Basis bestenfalls 240 m betragen, das bedeutet also eine Vergrößerung des Basisverhältnisses bei niedrigerer Flughöhe, bei 1000 m z. B. auf etwa ¼.

Eine solche wesentliche Vergrößerung des Basisverhältnisses zeitigt nun bei der Raumbildauswertung von Waldaufnahmen, wo es wertvoll ist, durch Lücken des Kronendaches hindurch möglichst oft den Erdboden zu erfassen, einen Nachteil. Der Erdboden ist durch Kronendachlücken hindurch nur dann räumlich zu sehen, wenn sich diejenigen beiden, von den Aufnahmestandpunkten ausgehenden Sehstrahlen, welche gerade über die Kronenränder hinwegführen, auf oder unter der Erdoberfläche schneiden. Tritt dieser Schnitt über dem Erdboden ein, so ist der letztere nicht oder doch nicht räumlich zu sehen. Die Erdoberfläche ist also unter sonst gleichen Umständen um so seltener räumlich zu sehen, unter einem je größeren Winkel die Sehstrahlen sich schneiden, d. h. je größer das Basisverhältnis ist. Dieser ungünstige Fall wird also dann bei niedrigen Flughöhen verhältnismäßig oft eintreten, wenn es nicht durch Verwendung aufnahmetechnischer Hilfsmittel gelingt, etwa durch Verwendung des Reihenbildners, die Aufnahmen schneller aufeinanderfolgen zu lassen und damit das Basisverhältnis zu verkleinern.

Der geschilderte Nachteil großen Basisverhältnisses macht sich z. B. bei zwei von uns ausgewerteten Plattenpaaren, aus 1100 und 1500 m Höhe aufgenommen, bemerkbar. In beiden Fällen beträgt das Basisverhältnis ⅓.

Terrestrische Vorvermessung.

Zur Festpunktsbestimmung für die Auswertung der Aufnahmen von Weißer Hirsch im Autokartographen wurden durch Polygonzüge 17 Festpunkte terrestrisch eingemessen. Benötigt werden zum Einpassen von Senkrechtaufnahmen in den Autokartographen je Plattenpaar zwei Festpunkte nach Lage und Höhe, sowie ein Festpunkt nur nach der Höhe. Diese drei Punkte ermöglichen bei einer durchschnittlichen Überdeckung der Plattenpaare zu $^7/_8$ ihrer Fläche, wie sie bei den Weißer-Hirsch-Aufnahmen aus 2380 m Höhe vorhanden ist, die Auswertung von 350 ha Gelände. Unsere Arbeiten haben gezeigt, daß man mit einer für viele Zwecke genügenden Genauigkeit die Festpunkte für die Auswertung von Aufnahmen des gleichen Geländes aus geringerer Flughöhe aus den Aufnahmen größerer Höhe im Autokartographen entnehmen kann. Erstrebenswert für die Schnelligkeit und damit für die Wirtschaftlichkeit der Luftbildmessung ist es, von der terrestrischen Festpunktsvermessung, welche einen großen Teil der gesamten Aufnahme- und Auswertearbeit darstellt, möglichst unabhängig zu werden. Inwieweit dieses Ziel bereits erreicht oder noch zu erarbeiten ist, soll noch erörtert werden.

Die Auswahl der terrestrisch einzumessenden Festpunkte erfolgt am besten nach Durchführung der Luftbildaufnahme an Hand der Bilder. Wir haben als besonders geeignet stets gern verwendet: Beet-Ecken in Kampanlagen, Ecken der Grasnarbe an Wege- oder Einteilungslinienkreuzungen, Brech- und Schnittpunkte von Gräben usw. Völlig ungeeignet sind die Fußpunkte von Bäumen, sie sind im Luftraumbilde nie sicher zu erfassen.

Die von Krutzsch empfohlene (a. a. O. S. 134) Anbringung von Signalen — kreisförmige Kalkringe — ist besonders bei großen zusammenhängenden Altholzflächen u. U. notwendig, stets aber wünschenswert.

In bezug auf die Luftbildauswertung kann man unterscheiden zwischen:

1. dem Luftbildlesen = Auswertung durch einfaches oder raumbildliches Betrachten der Bilder;
2. der Luftbildmessung, möglichst vollkommen nur mit Hilfe der Luftstereophotogrammetrie durchzuführen.

Das Luftbildlesen.

Das Einzelbild und die Bildkarte.

Das Luftbildlesen will geübt sein wie das Kartenlesen. Mit einiger Übung allerdings läßt sich aus dem Einzelbild oder aus der durch Entzerrung gewonnenen Bildkarte erstaunlich viel herauslesen, wie das von anderer Seite bereits geschildert worden ist. Wir haben in Sachsen in unseren Spezialkarten sehr genaue, stets auf dem laufenden erhaltene Forstkarten, stellen auch bei jeder Neueinrichtung in intensiven Wirtschaftsverhältnissen selbstverständlich nur wieder Karten von gleicher Genauigkeit, wie sie von einer Bildkarte nicht erreicht werden kann, her. Deshalb kann die Bildkarte für uns nur Bedeutung als Anschauungsmittel des forstlichen Tatbestandes haben, dem wir keine genauen Maße entnehmen, höchstens einmal gelegentlich grobe Überschlagsmaße.

Zur übersichtlichen Veranschaulichung des forstlichen Tatbestandes dient uns sächsischen Forstleuten jetzt die Bestandskarte. Deshalb ist für uns ein Vergleich zwischen ihren Möglichkeiten und denen der Bildkarte geboten, er soll in der folgenden Zusammenstellung gegeben werden.

Digitized by Google

Zusammenfassend kann man urteilen: Die Vorzüge der Bestandskarte nach sächsischem Muster (vergl. z. B. die Bestandskarte in Krutzsch, Bärenthoren 1924) liegen in der Klarheit, Eindeutigkeit, Übersichtlichkeit und Reichhaltigkeit der Darstellung. Die Bildkarte hingegen hat als besonderen Vorzug die Lebendigkeit des naturgetreuen Bildes mit all seiner auf einer Karte nie auszuführenden Kleinmalerei. Es fehlt ihr jedoch im Vergleich mit der Bestandskarte an Klarheit, Übersichtlichkeit und Eindeutigkeit. Etwa zu versuchen, diese Schwächen der Bildkarte durch irgendwelchen Aufdruck oder durch das Auflegen bedruckter durchsichtiger Deckblätter auszugleichen, erscheint verfehlt, denn man gewinnt dadurch für die Bildkarte wirklich nicht so viel, als man an ihrem Hauptvorzug, der lebendigen Anschaulichkeit, verliert.

Bestandskarte und Bildkarte sind zwei wertvolle Hilfsmittel der Forstwirtschaft, eines kann das andere nicht ersetzen. Bei uns in Sachsen wäre es wünschenswert, ist jedoch nicht notwendig, neben der Bestandskarte noch die Bildkarte zu haben, oder besser noch eine gleich zu erwähnende Raumbildkartothek. Die gegenwärtige wirtschaftliche Lage läßt es jedoch nicht zu, lediglich zu einer wünschenswerten, nicht unbedingt notwendigen Bildkartenherstellung Bildflüge zu unternehmen. Wenn man jedoch bei Neuaufnahmen die Karten mit Hilfe der Luftphotogrammetrie anfertigt, wird man wohl meist neben der Bestandskarte auch noch die Bildkarte oder eine Kartothek von Raumbildern des Revieres anfertigen, da ja dann die Herstellung aus den bereits vorhandenen Luftbildern mit verhältnismäßig geringen Mehrkosten möglich ist.

Für koloniale forstliche Neuaufnahmen dürfte die Bildkarte natürlich eine wesentlich größere Bedeutung haben. Sie wird dort allein oder in Verbindung mit einer Raumbildkartothek als vorläufige Grundlage einer zunächst ganz extensiven forstlichen Bewirtschaftung genügen. Maße lassen sich ihr jedoch auch dann kaum entnehmen.

Das Raumbild und die Raumbildkartothek.

Daß das Luftraumbild dem einfachen Luftbild und damit auch der Bildkarte in vieler Hinsicht überlegen ist, betonte schon Krutzsch (a. a. O. S. 119). Es läßt folgende Dinge deutlicher und genauer erkennen als die Bildkarte: Bestandsgrenzen, Holzart, Mischung, Kronenschluß (u. U. auch als Vertikalschluß), Unterwuchs sowie die übrigen wirtschaftlich wichtigen Einzelheiten; ganz allgemein gewährt es eine größere Deutlichkeit in der Erkennung feiner Unterschiede. Da auf einem Raumbild jedoch stets nur ein Teil des auf einer Bildkarte dargestellten Geländes erfaßt wird, ist die Übersichtlichkeit, die Darstellung des Wege- und Gewässernetzes sowie der Bestandslagerung weniger gut als auf der Bildkarte. Zusammenfassend kann man urteilen: Im Luftraumbild ist die bei der Bildkarte als besonderer Vorzug genannte Lebendigkeit der Anschauung noch gesteigert, es ist klarer und eindeutiger als die Bildkarte, bei jedoch bedeutend verringerter Übersichtlichkeit.

Überall da also, wo das Luftbild dem Forstwirt als Ergänzung zur Bestandskarte eine möglichst lebendige Darstellung des Waldes geben soll, ist die Raumbildkartothek der Bildkarte vorzuziehen. Dies wird stets der Fall sein bei Taxationsrevisionen oder Neueinrichtungen unter intensiven Wirtschaftsverhältnissen.

Zu bemerken ist noch, daß die Luftraumbildkartothek im Verein mit terrestrisch aufgenommenen Raumbildern eine vorzügliche bestandsgeschichtliche Urkunde darstellt. Um die geschichtliche Entwicklung möglichst vollkommen wiederzugeben, möchte dann die Raumbildkartothek in regelmäßigen Zeitabständen, etwa alle zehn Jahre, neu hergestellt werden. Auch in diesem Zusammenhang ist zu fordern, daß die Luftbildaufnahmen stets mit einer Meßkammer ausgeführt werden, damit sie nicht nur betrachtet, sondern auch jederzeit ausgemessen werden können. Dies ist deshalb besonders wichtig, weil der eigentliche geschichtliche Wert überlieferter Angaben doch schließlich neben der bloßen Tatsachennennung in der Angabe genauer Zahlen liegt. In unserem Falle bedeutet dies, daß wir dann auf den Dank der forstlichen Nachwelt rechnen dürfen, wenn wir ihr Raumbilder mit möglichst vollkommener Ausmeßbarkeit in einem Auswertegerät überliefern.

Die Luftbildmessung.

Die Luftbildmessung unter Verwendung von stereoskopischen Meßgeräten ist die vollkommenste Art der Luftbildauswertung, welche wir z. Zt. kennen. Wir haben deshalb die Pflicht, ganz besonders ihre Anwendbarkeit in der Forstwirtschaft mit möglichst großer Sachlichkeit zu prüfen und, soweit es nach dieser Prüfung tunlich erscheint, ihre Verwendung in der Praxis nach Kräften zu fördern.

Die Herstellung von Forstkarten nach Luftmeßbildern.

Die Herstellung topographischer Karten nach Luftmeßbildern in einem geeigneten Auswertegerät (Hugershoff-Heyde'scher Autokartograph oder Zeiß'scher Stereoplanigraph) wird bereits häufig ausgeführt, besonders bei Neuaufnahmen bisher nicht

Digitized by Google

	Bestandskarte	Bildkarte
1. Bestandsgrenzen . .	vorzüglich und übersichtlich dargestellt.	nur bei jungen Beständen und bei größeren Verschiedenheiten sofort in die Augen springend, oft undeutlich, bisweilen nicht erkennbar.
2. Holzart	eindeutig und übersichtlich dargestellt.	Unterscheidung zwischen Laubholz und Nadelholz meist gut, innerhalb dieser beiden zuweilen gut, meist jedoch nicht sicher möglich.
3. Mischung	wird z. Zt. nicht dargestellt; Darstellung jedoch, nach Mischungsverhältnissen abgestuft, möglich und beabsichtigt.	im Rahmen der Unterscheidbarkeit der Holzarten sehr gut erkennbar.
4. Alter	Darstellung ist gut, übersichtlich, deutlich und reich gegliedert.	nur außerordentlich grob, d. h. nur bei großen Altersunterschieden, unterscheidbar, für intensive Verhältnisse ungenügend.
5. Schluß	als Bestockungsdichte durch eingeschriebene Ziffer sicher und deutlich darstellbar.	Erkennbarkeit des Kronenschlußgrades ist möglich, jedoch sicher nur bei Horizontalschluß.
6. Unterwuchs	Darstellung gut, soweit überhaupt dargestellt.	nur bei lichtem Schluß leidlich sichtbar, stets aber unsicher.
7. Bestandsgütegrad . .	sicher und deutlich dargestellt durch eingeschriebene Ziffer.	unmöglich erkennbar.
8. Standortsgütegrad .	gut darstellbar, wird meist auf besonderer Karte dargestellt.	unmöglich erkennbar.
9. Bestandslagerung . .	hervorragend gut dargestellt.	im großen ganzen genügend klar erkennbar, teilweise jedoch — bei feineren Unterschieden — undeutlich.
10. Wege, Gewässer . . .	gut und deutlich dargestellt, besonders auch rechtliche Natur der Wege.	gut und deutlich erkennbar bis auf in sehr geschlossenen Althölzern und Stangenhölzern, dort überhaupt nicht sichtbar. Reichhaltiger.
11. Weitere waldbaulich wichtige Einzelheiten	keine.	zahlreiche.
12. Weitere verwaltungstechnisch wichtige Einzelheiten	erschöpfend zahlreich dargestellt.	keine.
13. Orientierung im Gelände	gut.	besser.
14. Übersichtlichkeit . . .	vorzüglich.	gut.
15. Deutlichkeit in der Darstellung feiner Unterschiede	vorzüglich.	gering.

Digitized by Google

kartierten Geländes. Um die Brauchbarkeit des Verfahrens für die Herstellung von Forstkarten beurteilen zu können, wurde ein Teilgebiet des Revieres Weißer Hirsch nach Fliegeraufnahmen aus drei verschiedenen Flughöhen kartiert, und zwar nach den für die sächsischen Spezialkarten geltenden Vorschriften[2]). Als Auswertegerät wurde, wie bei all unseren Arbeiten, der Hugershoff-Heyde'sche Autokartograph benutzt.

Die Größe des mit Hilfe eines Plattenpaares kartenmäßig darzustellenden Geländes betrug bei Aufnahme aus

1100 m Höhe . . 45 ha
1530 „ „ . . 60 „
2450 „ „ . . 100 „ = 1 qkm.

Genauigkeitsuntersuchungen an den hergestellten Karten wurden nicht ausgeführt, da sie ja für den Autokartographen bereits vorliegen, allerdings zumeist für offenes Gelände, nicht für Wald. Da sich aber nun bei unseren Arbeiten gezeigt hat, daß das Kartieren nach Aufnahmen von Waldgelände gegenüber dem unbewaldeten Gelände im allgemeinen keine grundlegenden Schwierigkeiten zeigt — höchstens dürfte hin und wieder das Anschneiden eines Geländepunktes nicht so genau möglich sein wie im offenen Gelände —, so darf man wohl annehmen, daß die Genauigkeitsangaben für den Autokartographen auch für Wald Geltung besitzen, d. h. daß die Genauigkeit unseren Ansprüchen im großen ganzen genügt. — Das Zeichnen im Autokartographen selbst geht leicht und schnell vonstatten.

Nur etwas ist beim Kartieren von Waldgelände im Autokartograph schwieriger als bei offenem Gelände: das Zeichnen der Höhenschichtlinien. Ein Entlangführen der auf bestimmte Höhe fest eingestellten Meßmarke am Gelände und damit unmittelbares Zeichnen der Höhenlinien ist nur bei Blößen oder ganz jungen Kulturen möglich, scheidet also für den Wald im ganzen aus. Es bleibt dann nur das von uns auch benutzte Verfahren, möglichst viel Bodenpunkte der Höhe nach anzuschlagen und die Schichtlinien zu interpolieren. Die Zahl der auf diese Weise im Waldgelände zu ermittelnden Höhenpunkte dürfte im allgemeinen zur Zeichnung genügend genauer Höhenkurven ausreichen. Bedauerlich ist nur, daß man die Punkte nicht nach eigenem Ermessen gleichmäßig oder je nach der Geländeschwierigkeit abgestuft über die zu kartierende Fläche verteilen kann, vielmehr die Punkte dort nehmen muß, wo man sie eben gut räumlich sieht. Das ist in jungen Beständen vor Eintritt des Schlusses, sowie in lückigen oder sehr lichten alten Beständen oft genug der Fall, in gut geschlossenen Dickungen und Althölzern dagegen um so seltener. Hier kann man sich oft nur an Wege halten, welche durch das Kronendach sichtbar sind, oder an vereinzelte Bestandslücken; in seltenen Einzelfällen lassen auch diese im Stich. Meist sind die auf diese Weise ihrer Höhe nach gar nicht erfaßbaren Flächen klein; die noch fehlenden Stücke der im übrigen gezeichneten Kurven sind dann, ohne beträchtliche Fehler zu begehen, einfach ergänzbar. Fallen größere Flächen aus, oder weist das Gelände rasch wechselnde wesentliche Höhenunterschiede auf, so müssen eben einige mit geringer Mühe zu bewerkstelligende barometrische Ergänzungsmessungen vorgenommen werden. — Übrigens wird die Anwendung eines kleineren Basisverhältnisses (vergl. S. 336), als es die Weißer-Hirsch-Aufnahmen zeigen, bei zukünftigen Aufnahmen mehr Bodenpunkte auch in älteren Beständen erfassen lassen und damit die geschilderte Schwierigkeit in der Höhenkurvenzeichnung wesentlich verringern.

Ein Mangel bei der Herstellung von Forstkarten für intensive Verhältnisse nach Luftmeßbildern zeigte sich an dem Weißer-Hirsch-Beispiel noch darin, daß man in Einzelfällen Grenzen von Altholzbeständen untereinander, hervorgerufen durch geringe Altersunterschiede, Holzart u. ä., nur unsicher oder gar nicht erkennen kann, ebenso zuweilen den Verlauf von Bächen und Wegen unter dem Kronendach dicht geschlossener älterer Bestände. Dieser Mangel wird auch bei Anwendung geringer Flughöhen nicht wesentlich gebessert. Hierbei ist aber zu bedenken, daß diese Altholzgrenzen wohl auf den sächsischen Spezialkarten enthalten sind und auch erhalten werden müssen, z. T. sind sie aber in der Natur nicht mehr zu sehen, würden also bei einer völligen Neuaufnahme auch terrestrisch zum großen Teil nicht erfaßt werden können. — Eine terrestrische Ergänzungsmessung einfachster Art muß dann diese auf den Luftbildern nicht sichtbaren Einzelheiten noch nachbringen, soweit sie überhaupt unterscheidbar sind. Anschlußpunkte für diese Messungen sind ja aus den Luftbildern in reicher Auswahl zu entnehmen. Auch genaue Wegbreiten werden, sobald man Wert auf sie legt, terrestrisch zu ermitteln sein.

Andererseits können natürlich nach Luftmeßbildern über die Anzahl der für gewöhnlich auf unseren Spezialkarten dargestellten Einzelheiten hinaus mühelos noch viele andere Gegenstände kartiert werden, z. B. Rampanlagen, Schleppwege, Grabensysteme, blößige, buttende Stellen usw. Zweckmäßig wird man aber diesen Vorzug nur bei wirklich wichtigen Einzel-

[2]) Abbildung 1 und 2 (Karte und zugehöriges Bildpaar).

Digitized by Google

heiten ausnutzen, da sonst die Karte leicht überladen wird und in ihrer Übersichtlichkeit leidet.

Um das Kartieren nach Luftmeßbildern schnell und sicher durchzuführen, ist es bei intensiven Verhältnissen notwendig, im übrigen wünschenswert, wenn der Taxator vor der Kartenherstellung das Gelände begeht und sich auf einem Mattabzug der Luftbilder zweckdienliche Einträge macht. Er muß gewissermaßen mit einem Auge luftphotogrammetrisch, mit dem andern forstlich sehen und kann durch diese Zusammenschau manche terrestrische Ergänzungsmessung überflüssig machen, auch das Kartieren von entbehrlichen Einzelheiten verhindern.

Die Auswertung der Platten und das Zeichnen der Karte sind, falls sich ein eigenes Auswertegerät nicht rentiert, am besten einer erfahrenen Firma zu übertragen.

Daß die Luftbildauswertung keine Lagebestimmung von Grenz- und Sicherheitssteinen ermöglicht, wurde schon von Krutzsch (a. a. O. S. 135) hervorgehoben und soll hier nur der Vollständigkeit halber nochmals erwähnt werden.

Zusammenfassend kann man die Herstellung von Forstkarten auf dem Wege der Luftphotogrammetrie wie folgt beurteilen: Für Neuaufnahmen kolonialer Art und in extensiven Verhältnissen ist es das gegebene und empfehlenswerteste Verfahren, welches es gibt. Für Neuaufnahmen unter intensiven Verhältnissen ist seine Anwendung ebenfalls unbedingt zu empfehlen, wenn nicht irgendwelche besonderen erschwerenden Umstände seine Wirtschaftlichkeit im Einzelfalle in Frage stellen. Bei einer verständnisvollen Zusammenarbeit der forstlichen Auftraggeber mit den ausführenden Firmen und bei genügender Größe des aufzunehmenden Geländes werden diese Schwierigkeiten aber wohl meist zu umgehen sein.

Eine Verwendung der Luftphotogrammetrie zum nachträglichen Einbringen von Höhenschichtlinien auf bereits vorhandene Forstkarten empfiehlt sich stets dann, wenn keine guten topographischen Höhenschichtlinienkarten vorhanden sind. Auch für den Fall, daß nach Vorschlag des Beirates für Vermessungswesen bereits vorhandene Karten der Behörden mit genauen Schichtlinien zu versehen wären, ist die Verwendung der Luftphotogrammetrie das Gegebene; vor allem in offenem Gelände, weil dort die Darstellung von Einzelheiten der Geländegestaltung bis zu jedem gewünschten Grade getrieben werden kann.

Wenn die sächsischen forstlichen Spezialkarten lediglich zur Geländeveranschaulichung, unter Verzicht auf große Genauigkeit, nachträglich mit Höhenschichtlinien überzogen werden sollten, so wird man einfach die Höhenkurven von den Karten 1:25000 der Landesaufnahme mit dem Pantographen auf die forstlichen Karten übertragen können. Unter scharfer barometrischer Prüfung wird man dabei eine für forstliche Belange völlig hinreichende Genauigkeit wahren können. Einige Übung erfordert freilich dieses Pantographieren vom kleinen auf großen Maßstab.

Messungen am Bestand.

Diese Messungen wurden ausgeführt an Probeflächen in reinen Kiefernbeständen, deren Lage auf den Luftbildern genau festgelegt war und welche terrestrisch genau aufgenommen waren; bezw. an terrestrisch genau gemessenen, auf dem Luftbild eindeutig erkennbaren Einzelbäumen.

Baumhöhe.

Höhen von einzelnen freistehenden Bäumen wurden im Autokartographen aus drei verschiedenen Flughöhen gemessen. Das Ergebnis ist folgendes:

Flughöhe mm	Arithmetisches Mittel aller Messungen nach dem Luftbild m	Arithmetisches Mittel aller Messungen terrestrisch genau m	Abweichung der Luftbildmessung
2450 (28 Messungen)	25,20	25,68	−0,48 m = 1,9%
1530 (17 Messungen)	22,57	23,16	−0,59 m = 2,6%
1100 (15 Messungen)	22,65	23,36	−0,71 m = 3,0%

Die größte bezw. kleinste Abweichung einer Luftbildeinzelmessung vom entsprechenden terrestrisch genau ermittelten Werte war

bei 2450 m Flughöhe — 4,41 m bezw. — 0,04 m
bei 1530 „ „ — 4,69 „ „ ± 0,00 „
bei 1100 „ „ — 6,50 „ „ — 0,17 „

Hervorzuheben ist, daß bei größerer Übung in der Arbeit am Autokartographen sicher infolge erhöhter räumlicher Sehfähigkeit noch bessere Ergebnisse zu erzielen gewesen wären[3]). Daß das Ergebnis in diesem Falle bei geringerer Flughöhe schlechter war, erklärt sich wohl aus der bereits auf S. 340 besprochenen schlechten Raumbildwirkung in den Baumkronen bei den Aufnahmen aus 1100 und 1500 m Höhe. Die wesentlich günstigeren Bärenthorener Ergebnisse sind darauf zurückzuführen, daß dort im Gegensatz zu den Weißer-Hirsch-Aufnahmen keine die Genauigkeit beeinträchtigenden ungünstigen Einflüsse vorhanden waren. Im allgemeinen sind Fichten infolge ihrer

[3]) Verfasser war bei Vornahme der Arbeiten Anfänger am Autokartograph.

Digitized by Google

spitz zulaufenden Krone schwerer photogrammetrisch zu messen als Kiefern.

Die weit wichtigere Feststellung der Bestandsmittelhöhe, auf welche es dem Wirtschafter ja doch vor allem ankommt, gestaltete sich nun bei den im üblichen Schluß erzogenen Beständen des Revieres Weißer Hirsch weit schwieriger als z. B. bei dem ganz licht geschlossenen Bestand 18a in Bärenthoren, welcher von Ristow im Autokartographen gemessen wurde.

Da, wie schon erwähnt wurde, bei den meist üblichen Schlußgraden (0,8—0,9) und auf Grund des großen bei unseren Aufnahmen angewandten Basisverhältnisses der Erdboden im Alt- oder Stangenholzbestand verhältnismäßig selten zu sehen ist, in einem Einzelfall sogar auf einer der Probeflächen überhaupt nicht, ist das unmittelbare Messen aller Baumhöhen des Bestandes oder auch nur der Höhen einiger Bäume mittleren Kronendurchmessers bei diesen Schlußgraden fast immer unmöglich. Will man nun aber das Ziel der Bestandsmittelhöhenmessung im Autokartographen unter diesen Verhältnissen trotzdem weiter verfolgen, so bleibt weiter nichts übrig, als die Höhe aller Bäume oder einzelner mittleren Kronendurchmessers über einer mittleren Bodenhöhe zu messen. Zur Bestimmung dieser letzteren Größe benutzt man alle innerhalb der zu messenden Fläche liegenden räumlich sichtbaren Bodenpunkte. Bei annähernd ebenem Gelände wird man auch sichtbare Bodenpunkte benutzen können, welche in geringer Entfernung außerhalb der Fläche liegen. Die Brauchbarkeit dieses Ausweges wächst zweifellos mit der Anzahl der räumlich sichtbaren Bodenpunkte, und diese wieder wird größer bei kleiner werdendem Basisverhältnis.

Es ist zu erwarten, daß mit Hilfe dieses Ausweges beim Messen der Bestandsmittelhöhe ganz gute Ergebnisse erzielt werden können, wenn nur der Boden ziemlich eben ist oder wenn doch wenigstens nur kleine Unebenheiten vorhanden sind und diese mit einem sichtbaren Bodenpunkt erfaßt werden können. Da nun für vier im Revier Weißer Hirsch aus 1500 und 1100 m gemessene Probeflächen solch günstige Bodenverhältnisse vorlagen, wurden die arithmetischen Bestandsmittelhöhen dieser Probeflächen einmal auf Grund der mittleren Bodenhöhe bestimmt. Die Zahl der räumlich sichtbaren Bodenpunkte war infolge des großen Basisverhältnisses (⅓!) und des dichten Kronenschlusses sehr gering. Das Ergebnis dieser luftphotogrammetrischen Bestandsmittelhöhenbestimmung war folgendes (siehe untenstehende Tabelle):

Daß die aus Luftmeßbildern ermittelten Bestandsmittelhöhen fast alle größer sind als die terrestrisch bestimmten, hat seinen Grund zweifellos darin, daß im Luftbild zahlreiche unterdrückte Bäume nicht zu sehen und zu messen sind, daß man also vorwiegend den herrschenden Bestand mißt.

Da zwischen Kronendurchmesser und Brusthöhendurchmesser ein Verhältnis besteht, welches unter sonst gleichen Bedingungen vermutlich feststehend ist, war es interessant — ohne jedoch vorerst praktischen Wert zu besitzen — einmal entsprechend den Grundflächenmittelhöhen einige „Kronenflächenmittelhöhen" auszurechnen und mit den genau ermittelten Grundflächenmittelhöhen zu vergleichen.

Flughöhe	Probefläche Nr.	Kronenflächenmittelhöhe m	Grundflächenmittelhöhe m	Abweichung der ersteren m	Abweichung der ersteren %
1500 m	1	23,62	21,43	+ 2,19	10
1500 m	2	19,91	19,20	+ 0,71	4
1100 m	1	22,30	21,43	+ 0,87	4
1100 m	2	19,15	19,20	— 0,05	0

Flughöhe	Probefläche Nr.	Arithmetische Mittelhöhe luftphotogrammetrisch m	Arithmetische Mittelhöhe terrestrisch m	Abweichung der Luftmessung m	Abweichung der Luftmessung %	Anzahl der benutzten Bodenpunkte
1533 m	1 (0,30 ha)	23,3	21,0	+ 2,3	11	4
	2 (0,21 ha)	19,6	18,4	+ 1,2	7	3
	3 (0,30 ha)	21,3	19,8	+ 1,5	8	4
	4 (0,40 ha)	19,0	17,6	+ 1,4	8	3
1100 m	1 (0,30 ha)	22,3	21,0	+ 1,3	6	4
	2 (0,21 ha)	18,9	18,4	+ 0,5	3	2 (in der Nähe der Probefläche)
	3 (0,30 ha)	21,7	19,8	+ 1,9	10	1
	4 (0,40 ha)	16,7	17,6	— 0,9	5	3

Digitized by Google

Daß hier die Genauigkeit bei geringerer Flughöhe größer wird, mag daran liegen, daß aus geringerer Höhe der Kronendurchmesser genauer meßbar ist.

Zusammenfassung: Der von Ristow bei der Bestimmung der arithmetischen Bestandsmittelhöhe in Bärenthoren erzielte hohe Genauigkeitsgrad ist zunächst wahrscheinlich nur bei licht geschlossenen Beständen erreichbar, welche den Erdboden oft erkennen lassen und so die unmittelbare Höhenmessung aller oder vieler Einzelbäume ermöglichen. Die Genauigkeit leidet um so mehr, je dichter der Schluß wird, je mehr er vom reinen Horizontal- zum Vertikalschluß übergeht und je größer das Basisverhältnis wird. Bei den Aufnahmen von Weißer Hirsch war die Feststellung der Bestandsmittelhöhe nur unter Beziehung auf eine „mittlere Bodenhöhe" möglich; ein Ausweg, welcher nicht in jedem Fall zulässig und zuverlässig ist, daher für intensive Wirtschaftsverhältnisse abgelehnt werden muß. In besonderen Einzelfällen, vor allem unter extensiven Verhältnissen, wird er genügend genaue vorläufige Ergebnisse liefern können.

Mit fortschreitender Entwicklung der Aufnahme- und Auswertetechnik, insbesondere bei Anwendung eines kleineren Basisverhältnisses bei den zukünftigen Bildflügen ($^1/_{15}$ bis $^1/_{20}$) sind auf dem Gebiete der Bestandsmittelhöhenbestimmung aus Luftmeßbildern wesentliche Fortschritte zu erwarten.

Kronendurchmesser, Bestandsmasse.

Daß der Kronendurchmesser nach Luftmeßbildern schnell und genau zu messen ist, schneller und u. U. genauer als von der Erde aus, zeigte sich schon bei den Bärenthorener Aufnahmen und wurde an den Aufnahmen von Weißer Hirsch erneut bestätigt. Natürlich wird die Messung schwieriger und weniger genau, je ausgesprochener Vertikalschluß anstatt Horizontalschluß vorliegt und je dichter der Schluß überhaupt wird.

Der bei den Bärenthorener Arbeiten versuchsweise beschrittene Weg, vom Kronendurchmesser nach bestimmtem Verhältnis auf den Brusthöhendurchmesser zu schließen und auf diese Weise unter ausschließlicher Benutzung von Luftbildmessungen eine Bestandsmassenermittlung durchzuführen, konnte leider nicht weiter verfolgt werden. Es sind dazu sehr umfangreiche Vorarbeiten notwendig, so umfangreich, daß es Aufgabe der Wissenschaft ist, hier weiterzuarbeiten. Von der Praxis können unter den gegenwärtigen wirtschaftlichen Verhältnissen so weit führende Untersuchungen nicht angestellt werden.

Nach den bisherigen praktischen Erfahrungen kann aber gesagt werden, daß es wahrscheinlich aussichtsreich ist, hier weiterzuarbeiten. Die Ergebnisse der Dissertation von Forstreferendar Dr. Zieger ermutigen ebenfalls zum weiteren Ausbau des Verfahrens, obwohl sie zunächst noch auf zahlreichen günstigen Unterstellungen ruhen.

Die erreichbare Genauigkeit hängt von denselben Bestimmungsgründen ab wie bei der Bestandsmittelhöhenbestimmung, im übrigen von der Genauigkeit dieser letzteren selbst.

Kronenschlußgrad, Stammzahl.

Auch die Feststellung des Kronenschlußgrades und der Stammzahl war nach den Luftbildern von Weißer Hirsch schwieriger und weniger genau als in Bärenthoren, und zwar wieder deshalb, weil die Weißer-Hirsch-Bestände verhältnismäßig dicht geschlossen sind, noch dazu im Vertikalschluß, nicht Horizontalschluß.

Die Ermittlung der Stammzahlen für die erwähnten Probeflächen ergab z. B. (Flughöhe 1533 m)

	nach dem Luftbild	terrestrisch genau
Probefläche 1	102 = 65 %	157
„ 2	91 = 48 %	190
„ 3	119 = 61 %	194
„ 4	221 = 53 %	417

Die Bestimmung der Stammzahl auf Grund von Luftbildern ist in dicht geschlossenen Beständen hiernach unmöglich.

Ergebnis.

Die luftphotogrammetrischen Messungen an Waldbeständen sind der Teil der forstlichen Luftbildauswertung, welcher noch am meisten der Entwicklung bedarf, welcher aber zweifellos noch sehr entwicklungsfähig ist. Werden brauchbare Methoden gefunden, so gehört ihm u. U. die Zukunft. Erste Voraussetzung ist natürlich stets: Rentabilität. Der heutige Stand dieser Messungsmethoden hat die zunächst gehegten Hoffnungen nicht erfüllt und nötigt den Praktiker zu folgendem Urteil:

Dem Luftbilde ohne Benutzung eines stereophotogrammetrischen Auswertegerätes Zahlenangaben über den Bestandsaufbau entnehmen zu wollen, ist überhaupt aussichtslos. Die Anwendung des Autokartographen (Hugershoff-Heyde) zeitigt bei Verwendung eines geeigneten Basisverhältnisses und unter sonst günstigen Bedingungen für manche Zwecke genügend genaue Ergebnisse. Unter ungünstigen Bedingungen sind jedoch diese Ergebnisse zunächst noch ungenau und unzuverlässig.

Für intensive forstwirtschaftliche Verhältnisse sind deshalb luftphotogrammetrische Messungen am Bestand vorerst abzulehnen als nicht in jedem Fall un-

Digitized by Google

bedingt zuverlässig. Sie sind unter diesen Verhältnissen auch überflüssig. Denn bei intensiver Wirtschaft wird ein wirkliches Begehen der Bestände durch den Taxator kaum je zu entbehren sein, unterrichtet ihn doch nur der eigene Augenschein z. B. über Bodenzustand, Bestandsflora, Schaftformen, Krankheitsbilder, Trennungsmöglichkeiten von Beständen und über zahlreiche andere wichtige Dinge. Bei diesem Begang kann er ohne große Mehrarbeit und mit völlig genügender Genauigkeit Masse und Schlußgrad schätzen sowie die Bestandsmittelhöhe durch einige schnelle Messungen, etwa mit dem vereinfachten Christen'schen Höhenmesser, bestimmen. Er kann also bei intensiven Verhältnissen zur Ermittlung der wichtigen Zahlenangaben über den Bestand des Luftbildes entraten.

Anders liegen die Verhältnisse bei forstlichem Neuland, welches erstmalig aufgenommen werden soll. Hier können die luftphotogrammetrischen Messungen am Bestand schon nach dem heutigen Stande der Methoden manche wichtige, vorläufig genügend genaue Zahlenangabe über den Aufbau des Waldes vermitteln.

Zusammenfassendes Urteil.

Das ureigenste Anwendungsgebiet der forstlichen Luftbildauswertung und insbesondere der forstlichen Luftphotogrammetrie ist bei der Erschließung forstwirtschaftlichen Neulandes zu suchen, dort, wo sich zunächst eine extensive Bewirtschaftung nötig macht. Hier empfiehlt sich ihre Anwendung unbedingt und wird wohl stets wirtschaftlich sein. Es ist zu fordern, daß das aufzunehmende Gebiet auf jeden Fall mit Luftmeßbildern doppelt überdeckt wird. Damit sind die Grundlagen für eine möglichst vollkommene Auswertung der Luftbilder gesichert; diese geschieht je nach den Ansprüchen und dem Zweck in Gestalt einer Bildkarte, einer Raumbildkartothek oder durch Herstellung einer maßgerechten, mit Höhenlinien versehenen Forstkarte im Auswertegerät. Auch vorläufige Überschlagsmessungen am Waldbestand können vorgenommen werden. Von dieser Möglichkeit wird man mit Vorteil in schwer zugänglichem oder unzugänglichem Gelände Gebrauch machen.

Unter intensiven forstlichen Wirtschaftsverhältnissen, insbesondere in der Praxis des Sächsischen Forsteinrichtungsamtes wird sich bei Neuvermessung großer Flächen, etwa über 5000 ha, die Verwendung der Luftphotogrammetrie stets dann empfehlen, wenn nach Prüfung des Einzelfalles die Wirtschaftlichkeit gesichert ist. — Unsere sächsische Bestandskarte ist weder durch die Luftbildkarte noch durch eine Kartothek von Luftraumbildern voll zu ersetzen; ihre Ergänzung vor allem durch die letztere erscheint wünschenswert, ist jedoch nicht unbedingt notwendig und deshalb unter den gegenwärtigen wirtschaftlichen Verhältnissen wohl nicht zu verantworten. Wenn natürlich zum Zwecke einer Neuvermessung Luftaufnahmen gemacht worden sind, wird man sich mit Vorteil aus ihnen ohne große Mehrkosten eine Raumbildkartothek zusammenstellen bezw. eine Bildkarte herstellen lassen können.

Die vorstehenden Ausführungen über Wege und Möglichkeiten der forstlichen Luftbildauswertung beziehen sich auf den gegenwärtigen Stand der Dinge. Da sich nun aber das Gebiet der Luftbildnerei und besonders der Luftphotogrammetrie in reger, z. T. sehr rascher Entwicklung befindet, darf man in absehbarer Zeit Verbesserungen erhoffen, welche dem Forsteinrichter neue Möglichkeiten bieten und ihn zu neuer Stellungnahme nötigen. Es erwächst ihm demnach die Aufgabe, dieser Entwicklung aufmerksam und abwägend zu folgen, sowie alle Verbesserungen für die besondere forstliche Luftbildauswertung nutzbar zu machen. Daneben hat er die Pflicht, das Interesse der Fachgenossen an der forstlichen Luftbildauswertung wach zu erhalten. Diesem letzteren Zwecke mögen auch diese Zeilen dienen.

Wie rasch die Entwicklung der Stereophotogrammetrie vorwärtsschreitet, zeigt u. a. der im Herbst 1926 erfolgte Bau des neuesten Hugershoff-Heyde'schen Auswertegerätes, des Aerokartographen. Über die großen Vorzüge dieses genial durchdachten Instrumentes unterrichten die Fachzeitschriften. Hier seien nur einige uns Forstleute angehende Verbesserungen des Aerokartographen[4]) gegenüber dem Autokartographen[5]) erwähnt. Das neue Instrument, nach den Konstruktionsgrundsätzen des Autokartographen gebaut, ist nur $80 \times 111 \times 170$ cm groß und wiegt nur 200 kg, das ist $^1/_{10}$ des Autokartographengewichtes. Deshalb ist es leicht zu befördern und überall aufstellbar. Die Bedienung und Justierung ist einfach, der Preis nicht hoch (nur etwa die Hälfte des Autokartographenpreises). Besonders wichtig ist es, daß man durch Umkehrung des stereoskopischen Effektes die Meßbilder optisch-mechanisch aneinander anpassen kann, ohne für jede einzelne neue Platte neue Festpunkte terrestrisch bestimmen zu müssen. Auf diese Weise braucht man für eine Anzahl aneinanderzureihender Platten, d. h. für ganze Geländestreifen, keine neue terrestrische Festpunktsvermessung (im Maßstab 1 : 25000 bis zur Entfernung von 50 km). Dies ist nicht nur wichtig für koloniale Gebiete, welche

[4]) Abb. 3. [5]) Abb. 4.

Digitized by Google

der terrestrischen Festpunktsvermessung streckenweise unzugänglich oder schwer zugänglich sind, sondern auch für jede forstliche Neuvermessung. Erhöht doch das Unabhängigwerden von der terrestrischen Vorvermessung die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens bedeutend.

Entwicklungsmöglichkeiten flug- und meßtechnischer Art.

Diejenigen Umstände, welche einer Allgemeinverwendung der Luftbildauswertung, insbesondere der Luftbildmessung, noch hindernd im Wege stehen, sind u. a. folgende:

1. die Notwendigkeit der terrestrischen Vorvermessung (auch für das Entzerrungsverfahren bestehend);

sowie, besonders für die forstliche Luftbildmessung in Betracht kommend:

2. der Umstand, daß der windbewegte Wald bis jetzt noch nicht mittels zweier gleichzeitiger Aufnahmen stereophotogrammetrisch erfaßt werden kann;
3. der Umstand, daß die Anwendung eines genügend kleinen Basisverhältnisses z. Zt. noch nicht möglich ist.

Überdies ist es wünschenswert, daß die zum Einpassen der Meßbilder ins Auswertegerät (mechanische Bestimmung der äußeren Orientierung) notwendige Zeit noch mehr verkürzt wird.

Was zunächst die Notwendigkeit der terrestrischen Vorvermessung betrifft, so ist schon von verschiedenen Seiten her versucht worden, möglichst unabhängig von ihr zu werden. Einesteils bemühte man sich, die Bestimmung der äußeren Orientierung der Platten überhaupt ohne terrestrische Vorvermessung durchzuführen unter Zuhilfenahme anderer Wege; doch ist man auf diese Weise zu keinem nennenswerten Erfolge gekommen. Andererseits wurde versucht, die terrestrische Vorvermessung auf ein möglichst geringes Maß herabzusetzen. Hier ist wohl das von Hugershoff neuerdings ausgebaute Verfahren der optisch-mechanischen Anpassung der Bilder das brauchbarste und beste, ausführbar mit dem Aerokartograph (vergl. oben). Die terrestrische Vorvermessung wird dadurch auf ein geringes Maß beschränkt.

In der Absicht, von der terrestrischen Vorvermessung völlig loszukommen oder doch sie auf ein Mindestmaß zu beschränken — nämlich auf einige barometrische Höhenmessungen —, ersann Forstmeister Krutzsch-Bärenfels ein neues Aufnahmegerät (D.R.P. Nr. 424509 Kl. 42c Gr. 9). Krutzschs Verfahren hat, nach seinen Angaben, folgende Merkmale: es läßt die gegenseitige Orientierung zweier zusammengehöriger Meßbilder (Richtung der Kammerachsen im Raum und Länge der Basis) aus den Bildern selbst ohne Zuhilfenahme terrestrischer Festpunkte entnehmen; es liefert gleichzeitige Aufnahmen und ist daher für bewegte Gegenstände verwendbar; es ermöglicht die Anwendung eines kleinen Basisverhältnisses; es liefert Bilder, welche in einem einfachen und daher verhältnismäßig billigen Auswertegerät auswertbar sind; die Entzerrung der Bilder ist ohne Benutzung terrestrischer Festpunkte möglich, da aus den Bildern selbst ohne weiteres Neigung, Kantung und Flughöhe bestimmbar sind.

Der Grundgedanke des von Krutzsch ersonnenen Gerätes besteht darin, daß die Basislänge und die Lage der Kammerachsen zur Basis dann bestimmt werden können, wenn auf der zur Aufnahme des Geländes dienenden Platte gleichzeitig die Gegenkammer mit abgebildet wird, und daß die Richtung der Kammerachsen im Raum durch selbsttätige photographische Einzeichnung des Sonnenstandes und der Uhrzeit auf den zur Geländeaufnahme benützten Platten festgelegt wird. Die Aufnahme der Gegenkammer, der Sonne und der Uhrzeit wird durch besondere Objektive unter Verwendung von Spiegelsystemen erreicht. Die beiden zur Verwendung kommenden Meßkammern können entweder in zwei nebeneinander fliegenden Luftfahrzeugen beweglich oder in einem Luftfahrzeug (z. B. in den Enden der Tragdecken eines Flugzeuges) starr eingebaut sein. Die gleichzeitige Auslösung aller Objektivverschlüsse erfolgt auf elektrischem Wege.

Die Unterbringung der beiden Meßkammern in einem Luftfahrzeug bedingt eine verhältnismäßig sehr kurze Basis, welche aber gerade für die forstliche Luftbildmessung günstig ist. Andererseits bereitet die Anwendung eines so kleinen Basisverhältnisses unter Verwendung der für die Luftvermessung gebräuchlichen Plattensorten meßtechnisch noch große Schwierigkeiten, weil die Platten wegen ihres verhältnismäßig groben Kornes im Auswertegerät nur mit sehr schwachen Vergrößerungen betrachtet werden können, die notwendige Steigerung des stereoskopischen Effektes durch Steigerung der Vergrößerung also nicht erreichbar ist. Diese Schwierigkeiten könnten jedoch durch Verwendung von silberfreien, kornlosen Chromgelatineemulsionen, welche eine beliebig starke Vergrößerung gestatten würden, überwunden werden. Die Empfindlichkeit derartiger Emulsionen soll z. Zt. nahezu diejenige der Bromsilbergelatine erreichen.

* * *

Digitized by Google

Daß die Notwendigkeit, ein kleineres Basisverhältnis anzuwenden, als es bisher möglich war, für die forstliche Luftbildmessung besonders zwingend ist, wurde schon zur Genüge erörtert. Man könnte daran denken, die Aufnahmen mittels maschineller Vorrichtungen schneller aufeinander folgen zu lassen und dadurch ein kleines Basisverhältnis zu erreichen. Doch verbietet sich die Verwendung des Plattenreihenbildners für Luftbildaufnahmen infolge seines hohen Gewichtes und seiner großen Empfindlichkeit gegen Beschädigungen. Sollte es jedoch gelingen, einen für Meßbildaufnahmen brauchbaren Film herzustellen und diesen anstatt der Platten zu verwenden, so werden Reihenbildneraufnahmen möglich sein, und damit wird auch auf diesem Wege ein kleines Basisverhältnis zu erzielen sein.

Grundflächen- oder Massenmittelstamm?

Von Privatdozent Dr. Wilhelm Tischendorf, Wien.

In folgenden Ausführungen nehme ich zu der im Heft 6 (1927) dieser Zeitschrift von Gehrhardt abgefaßten Studie „Betrachtungen über Vorrats- und Zuwachsermittelung im reinen, gleichmäßigen Bestand an Hand eines Beispiels" Stellung. Ich beschränke mich hierbei nur auf jenen Teil seiner Abhandlung, der mein im Forstw. Centralblatt 1925 (S. 615 bezw. S. 787) angegebenes Massen-Mittelstamm-Verfahren einer Prüfung bezw. Kritik unterzieht.

Gehrhardt vertritt den Standpunkt, daß zwischen dem Grundflächen- und Massenmittelstamm nur in theoretischer Hinsicht ein Unterschied bestehe, weil dieser praktisch bedeutungslos ist; allerdings bezieht sich Gehrhardt nur auf gleichmäßige, reine und gleichaltrige Fichtenbestände. Dagegen meint er, daß das Verfahren mit Hilfe des Massenmittelstammes beträchtlich umständlicher sei und keine besseren Ergebnisse liefere als das weit einfachere Verfahren nach dem Grundflächenmittelstamm.

Bei Aufstellung meines Verfahrens zur Bestandsaufnahme verfolgte ich die Aufgabe, nicht nur eine Methode zu finden, die in theoretischer Beziehung vollkommen einwandfrei ist, sondern auch in weniger gleichmäßigen Beständen möglichst verläßliche Ergebnisse liefert. Im allgemeinen ist der Stärkenunterschied zwischen dem Grundflächen- und Massenmittelstamm hauptsächlich von der Spannung der hf-Werte und von der Größe der Stammgrundfläche abhängig. So z. B. hat u. a. Speidel an 55 verschiedenen Beständen empirisch nachgewiesen, daß der Durchmesser des Grundflächen-Bestandsmittelstammes in 97 % der Fälle um 2—5 mm kleiner ist als der des Massenmittelstammes. Da 1 mm im Durchmesser des Mittelstammes fast 1 % der Masse entspricht, so ist durch diesen einseitigen Fehler unter Umständen ein nicht unansehnlicher Massenunterschied zu befürchten. Freilich ist der Stärkenunterschied zwischen den fraglichen Mittelstämmen namentlich in regelmäßigen Beständen nicht sehr groß und, wie Gehrhardt richtig bemerkt, oft andern unvermeidlichen Fehlern untergeordnet. Wir müssen uns jedoch auf den Standpunkt stellen, alle Fehler, die leicht und sicher vermieden werden können, nach Möglichkeit auszuschalten.

Der kleine Mehraufwand an Arbeit, den das Massenmittelstammverfahren gegenüber dem des Grundflächenmittelstammes erheischt, erscheint mit Rücksicht auf den erzielten Gewinn berechtigt. Es handelt sich allerdings nicht immer um beträchtliche Unterschiede und wohl meistens nur um einige wenige Festmeter; in Beständen, wie sie Gehrhardts Beispiel zugrunde liegen, wird der Unterschied praktisch überhaupt nicht in Erwägung gezogen werden können. Aber allgemein müssen wir bei unseren Betrachtungen nicht so regelmäßige Bestände ins Auge fassen und wäre nach Speidel der Unterschied mit 2—4 % der Bestandsmasse anzusetzen, d. h. also, daß er auch 20 und 30 fm je Hektar betragen kann.

Es sollte nun unter allen Umständen ein Verfahren, das wie das Grundflächenmittelstammverfahren einen methodischen Fehler enthält, vermieden werden und muß wohl auch zugegeben werden, daß selbst ein Gewinn von nur wenigen Festmetern die kleine Mehrarbeit beim Massenmittelstammverfahren verlohnt. Außerdem ist, wie wir später sehen werden, das Massenmittelstammverfahren durchaus nicht beträchtlich umständlicher und muß die fragliche Mehrarbeit eigentlich als belanglos bezeichnet werden.

Im übrigen kann auch an Hand des von Gehrhardt gebrachten Beispieles gezeigt werden, daß das Massenmittelstammverfahren der Wahrheit näherkommt. Beim Verfahren mit Hilfe der arithmetischen Stammgrundfläche wird die gesuchte Bestandsmasse durch Multiplikation der Masse des Bestandsmittelstammes mit der Stammzahl gefunden, beim Massenmittelstammverfahren dagegen durch Multiplikation der Formzahl des Mittelstammes mit der berechneten Grundfläche und Höhe und mit der Stammzahl. (Die nach meinem Verfahren ermittelte Grundfläche und Höhe muß auch bei kritischer Erwägung als fehlerfrei bezeichnet werden.) Nun ist die mittlere Schwankung

Digitized by Google

der Formzahl stets kleiner als die der Masse, so daß auch aus diesem Grunde das Massenmittelstammverfahren die größere Wahrscheinlichkeit auf Richtigkeit für sich hat.

In Gehrhardts Beispiel (siehe a. a. O., Tab. 4, S. 252) beträgt die gemittelte Derbholzmasse der zehn Probestämme 0,848 fm; die mittlere Schwankung der Masse eines beliebigen Probestammes beläuft sich auf ±0,091 fm, oder auf ±10,7 %; die gemittelte Formzahl lautet 0,518 und ihre zugehörige mittlere Schwankung ±0,035 oder ±6,7 %. Würden daher nicht zehn Probestämme für den Bestandsmittelstamm, sondern z. B. nur einer genommen werden, dann verhalten sich die mittleren Fehler in der Bestandsmasse als Folge der mehr oder weniger guten Auswahl des Probestammes für die beiden Verfahren wie drei zu fünf, und zwar zugunsten des Massenmittelstammverfahrens. Die genaue Berechnung ergibt, daß bei Verwendung nur eines Probestammes der Bestandsmasse ein mittlerer Fehler von ±9,9 fm bezw. ±15,7 fm, d. h. bei 1 ha ±39,6 fm bezw. 62,8 fm anhaftet. Da nun gewöhnlich die Anzahl der Probestämme sehr beschränkt ist, muß auch in dieser Beziehung das Mittelstammverfahren als überlegen bezeichnet werden.

Was nun die Mehrarbeit anlangt, so kann nicht geleugnet werden, daß eine solche tatsächlich zu leisten ist; sie ist jedoch an und für sich nicht so umfangreich, daß hierdurch das Verfahren als beträchtlich umständlicher bezeichnet werden muß. Aber selbst wenn dies der Fall sein würde, wäre die Mehrarbeit mit Rücksicht auf die soeben dargelegten Gründe gerechtfertigt. Während beim Grundflächenmittelstamm die vielfachen Kreisflächen benötigt werden, erfolgt die Berechnung der Stärke des Massenmittelstammes mit Hilfe von Massentafeln. Der Unterschied in der Arbeit besteht zunächst darin, daß die vielfachen Kreisflächen unmittelbar Tafeln entnommen werden, während die Massen der einzelnen Stärkestufen erst durch Multiplikation der einer Massentafel entnommenen Einzelmassen mit der zugehörigen Stammzahl gewonnen werden können. Als weitere rechnerische Mehrarbeit kommt dann allenfalls noch in Betracht, daß bei meinem Verfahren nicht die Massen der Probestämme, sondern deren Formzahlen in Rechnung gezogen werden, d. h. also, daß je Probestamm noch eine kleine Division durchzuführen ist und dann die Stammzahl statt mit der Masse mit der aus dem Verfahren sich fehlerfrei ergebenden Grundfläche und Höhe des Mittelstammes bezw. mit der an den Probestämmen erhobenen mittleren Formzahl zu multiplizieren ist. Alles in allem dürfte die Mehrarbeit jedoch nur wenige Minuten in Anspruch nehmen, dafür werden aber methodische Fehler vermieden und in den meisten Fällen mindestens einige Festmeter je Hektar gewonnen. Wenn man bedenkt, welche Mühe und Arbeit der Waldbauer aufwendet, um den Ertrag um einige Festmeter zu heben, dann darf wohl auch der Taxator nicht diesen kleinen Mehraufwand an Zeit scheuen.

Schließlich meint Gehrhardt, daß statt der „Massenkurve" und der „Höhenkurve" besser die „Massenlinie" bezw. die „gh-Linie" bei der Ermittlung der Stärke bezw. Höhe des Mittelstammes zu verwenden wäre. Ich habe meine Auffassung in dieser Hinsicht im Forstw. Centralblatt S. 795 und 796 dargelegt und möchte nur noch erwähnen, daß in nicht so regelmäßigen Fichtenbeständen, wie sie Gehrhardt vorschweben, dann insbesondere bei der Hochgebirgsfichte, wie h. o. Versuche zeigten, tatsächlich gerade verlaufende Linien (Massen-, gh- und gf-Linie) bei bestem Willen nicht erzielt werden konnten; noch stärkere Abweichungen wiesen diesbezüglich andere Holzarten auf. Gehrhardt selbst fällt es in seiner Studie auf, daß die Massenlinie (siehe a. a. O., Zeichnung auf S. 248) nach unten abbiegt. Wenn verhältnismäßig wenig Anhaltspunkte zur Darstellung einer solchen Linie zur Verfügung stehen, dann läuft man Gefahr, der Geraden eine falsche Richtung zu geben; nachteiliger erscheint jedoch der Umstand, daß durch die Ausgleichung der jeweiligen wirklichen Linie mittels einer Geraden leicht Bestandseigentümlichkeiten verlorengehen können.

Aus diesen Gründen sind mir die nicht nach Flächen-, sondern nach Stärkenstufen dargestellten Massen bezw. Höhen lieber. Jedenfalls kommt man dann nicht in die Versuchung, zwangsläufige Linien darzustellen. Ich glaube jedoch auch schon vor Abschluß meiner diesbezüglichen Studien sagen zu können, daß die Verwendung von solchen Geraden bei Gewinnung von Durchschnittswerten, insbesondere in regelmäßigen Fichtenbeständen (mit Ausnahme der Hochgebirgsfichte), vollständig berechtigt sei.

Die Massenlinie usw. ist mit dem Problem des Grundflächenmittelstammes innig verknüpft. Treffen die Voraussetzungen für den Grundflächenmittelstamm zu, d. h. daß die hf-Werte einander gleichgesetzt werden können, dann muß auch die Massenlinie eine Gerade sein, die durch den Ursprung geht.

Jene Bedenken, die Gehrhardt gegen die unbedingte Richtigkeit meines Verfahrens (siehe S. 250 bezw. 251) äußerte, hat er auf Grund einer nachträglichen brieflichen Auseinandersetzung mit mir ganz fallen gelassen, weshalb ich h. o. keine weitere Veranlassung habe, auf diese Punkte weiter einzugehen.

Digitized by Google

Im übrigen habe ich die Bemerkung, daß „die geschilderten Massenmittelstammverfahren auch selbst nicht völlig theoretisch einwandfrei erscheinen (vergl. Winters Besprechung usw.)", gar nicht auf mich beziehen können, weil Winter zu meinem Verfahren nie Stellung genommen hat.

Zusammenfassend möchte ich nur noch kurz wiederholen, daß das Verfahren nach dem Massenmittelstamm theoretisch einwandfrei ist und allgemeinere Anwendung zuläßt als das mit Hilfe des Grundflächenmittelstammes. Die kleine Mehrarbeit erscheint praktisch belanglos.

Zinsfuß und Bodenertragswert in der Waldwertrechnung.

Von Forstassessor R. Trebing, Meiningen.

In der Dezember-Nummer des Forstwirtschaftlichen Zentralblattes 1926 sucht Borgmann in dem Aufsatz „Wertzuwachsprozent, Wirtschaftszinsfuß, Kapitalisierungszinsfuß" die Bodenreinertragslehre, insbesondere das auf ihr aufgebaute Waldwertrechnungssystem, vor den zahlreichen Angriffen, die gegen dieses wie auch gegen die Bodenreinertragslehre im allgemeinen erhoben werden, in Schutz zu nehmen. Er geht dabei vor allem ausführlich auf die Frage des Zinsfußes ein und vertritt nachdrücklich den starren „forstlichen" Zinsfuß von 3 %. Allerdings begründet er diesen in anderer Weise als Endres in seinem Lehrbuch der Waldwertrechnung. Letzterer leitet ihn vom landesüblichen Zinsfuß her ab, Borgmann dagegen unmittelbar aus dem forstlichen Betrieb, indem er den Nachweis versucht, daß das Wertzuwachsprozent aller Hauptholzarten in einem Alter, das etwa den heutzutage in den größeren Forstverwaltungen zumeist eingehaltenen Umtriebszeiten entspricht, etwas über 3 %, das Weiserprozent mithin gerade 3 % beträgt. Zum Nachweis dieses Gesetzes benutzt er Bestände von Eiche, Buche, Fichte, Kiefer auf Ortsgüte III.

Ähnliches hat Gribkowski [1]) bereits für die II. Bonität der gleichen Holzarten zu begründen versucht. Nun hat dem letzteren bereits Künanz [2]) nachgewiesen, daß sich in seinen Schlüssen ein circulus vitiosus eingeschlichen habe. Wenn man nämlich bei der Berechnung des Weiserprozents für die finanzielle Umtriebszeit den Bodenertragswert der gleichen Umtriebszeit — alles mit 3 % gerechnet — einsetzt, muß das Weiserprozent zwangsläufig auch 3 % sein.

In Wirklichkeit ist ja nun dieser Fehler gar nicht von so großem Einfluß. Vom Standpunkt der Statik aus sind die Ergebnisse der Berechnungen sowohl Borgmanns wie auch Gribkowskis immerhin mit Freude zu begrüßen. Wenn man sich auch darüber klar sein muß, daß die von ihnen benutzten ertragstafelmäßigen Unterlagen mit unseren heutigen durchschnittlichen Bestandesbildern noch recht wenig übereinstimmen — gar mancher Forstmann wird stark bezweifeln, die hohen Durchforstungsanfälle je erzielen zu können —, so wollen wir doch hoffen, in Zukunft ihnen allmählich näherkommen zu können. Jedenfalls ist nun auch rein rechnerisch der Beweis erbracht, daß es möglich ist, auch mit höheren Umtriebszeiten, als man bisher allgemein annahm, eine privatwirtschaftlich voll befriedigende Rentabilität zu erreichen.

Betrachten wir uns aber nun einmal die Ergebnisse der Rechnung vom Standpunkt der Waldwertrechnung aus [3]).

Der beste Beweis dafür, daß ein gewählter Zinsfuß einigermaßen brauchbar ist, liegt darin, daß der mit ihm errechnete Bodenertragswert als ein annehmbarer Tauschwert gelten kann. Sehen wir uns daraufhin die Borgmann'schen Bodenertragswerte an. Es ergeben sich als Bodennettowerte für III. Bonität Fichte 710 Mk., Kiefer 213 Mk., Buche 137 Mk., Eiche 267 Mk.

Den Waldbesitzer möchte ich sehen, der sich — von der Fichte abgesehen — mit diesen Preisen beim Verkauf zufrieden geben würde. Wäre nun gar die Rechnung auch für IV. Bonität durchgeführt worden, so wäre man wohl trotz der unwahrscheinlich geringen Kultur- und Verwaltungskosten — auch hier abgesehen von der Fichte — zu negativen Bodenwerten gekommen. Und da wären wir glücklich bei der schwächsten Stelle des ganzen Systems, diesem häßlichen Fleck an dem so kunstvoll aufgerichteten Bau der Waldwertrechnung, angelangt. Hier liegt ein

[1]) Gribkowski, Versuch einer Bestimmung des allgemeinen objektiven forstlichen Zinsfußes. Forstw. Zentralbl. 1924, S. 297 ff.

[2]) Künanz, Zum Problem des sogenannten „forstlichen" Zinsfußes. Allg. Forst- u. Jagd-Ztg., Oktober 1926, S. 362 ff.

[3]) Ich folge in der scharfen Trennung zwischen Waldwertrechnung einerseits, forstlicher Statik anderseits dem Vorgang von H. Weber, der in seinem Aufsatz „Zur Frage des forstlichen Zinsfußes und der Rentabilität der Waldwirtschaft" (Allg. Forst- u. Jagd-Ztg., Juli 1925, S. 290 ff.) das vorliegende Gebiet ausführlich behandelt und dabei zu der gleichen Einstellung gegenüber der „schulgerechten" Waldwertrechnungslehre kommt, wie sie in diesem Aufsatz entwickelt werden soll.

Digitized by Google

Widerspruch, der sicher die Ursache ist, daß sich nur wenige Forstleute rückhaltlos mit dieser Art der Waldwertrechnung, wie sie Borgmann haben will und wie sie vor allem Endres in seinem Lehrbuch konsequent vertritt, befreunden können.

Einmal also wird kühn behauptet, der Bodenertragswert mit haarscharf 3% sei identisch mit dem „objektiven Tauschwert" des Bodens.

Nun vergegenwärtige man sich zunächst einmal, wie unsicher, z. T. ganz gefühlsmäßig die Unterlagen sind, mit deren Hilfe man zu dem Zinsfuß von 3% kommt. Endres sagt zwar[4]): „Er läßt sich nicht durch Rechnung, sondern nur durch Überlegung und allgemeine Anhaltspunkte feststellen." Trotzdem versucht er rechnerisch die Ableitung aus dem „landesüblichen Zinsfuß" und dem „Teuerungszuwachsprozent". Da beides doch reichlich unsichere Größen sind, kann das Ergebnis natürlich nicht sicherer sein, und wenn jemand behauptet, daß 3¼% oder 2¾% richtiger seien als 3%, so dürfte es niemandem gelingen, den Gegenbeweis zu führen.

Ähnlich ist es auch mit der Borgmann-Gribkowski'schen Ableitung. Verschieben sich die schwankenden Unterlagen, auf Grund deren die „gemeinwirtschaftliche Umtriebszeit" festgelegt wird, um ein weniges — sie können trotzdem ebenso richtig sein wie die angewandten —, so stürzt die ganze Herrlichkeit zusammen.

Und mit solchen „exakten" Unterlagen glaubt man einen genügenden Beweis für den starren, allgemein gültigen, objektiven forstlichen Zinsfuß von 3% erbracht zu haben, um diesen als einen „rocher de bronce" im Gebäude der Waldwertrechnung „stabilisieren" zu können. Und die mit diesem auf zufällig 3% normierten Zinsfuß errechneten Bodenertragswerte sollen die objektiven Bodentauschwerte darstellen. Wenn letztere dann zu unglaublich ausfallen, sodaß man sie beim besten Willen nicht in den Rahmen der in der Forstwirtschaft üblichen Grundstückspreise unterbringen kann, dann sind es jedesmal „subjektive" Beweggründe seitens des Käufers oder Verkäufers, wenn man stillschweigend über diesen „Bodenertragswert" hinweggeht. Diese „subjektiven" Beweggründe kehren aber leider mit einer solchen „objektiven" Regelmäßigkeit wieder — man kann wohl sagen, in jedem Fall, wo es sich um Kiefernböden von Ortsgüte III an abwärts und um Buchenböden handelt —, daß eben dadurch die absolute Unbrauchbarkeit der Bodenertragswert-Berechnung zur Ermittlung des wirtschaftlichen Bodenwertes klar erwiesen sein dürfte.

[4]) Endres a. a. O., S. 13.

Wenn auf besseren Bonitäten, vor allem bei Fichte, sich mit 3% Bodenertragswerte ergeben, die als angemessene Bodenpreise angesprochen werden können, so ist das nicht viel mehr als reiner Zufall. Nun hat man im Hinblick auf die einigermaßen brauchbaren Fichten-Bodenertragswerte einerseits, die absolut unbrauchbaren für Buche andererseits den famosen „Waldwirtschaftswert" erfunden. Dieser ist zwar ein recht schönes „Paradepferd" für tüchtige Waldwertrechner im Examen, von seiner Anwendung in der Praxis hört man jedoch verzweifelt wenig. Er würde ja auch jede Waldwertrechnung, soweit Buche nennenswert beteiligt ist, zu einem wahren Rattenkönig machen. Denn es gibt wohl kaum einen Buchenboden von Ortsgüte III an aufwärts, auf dem man nicht auch ebensogut Fichte ziehen könnte, und zwar mit erheblich besserem Bodenertragswert. Man müßte also jeden derartigen Bestand nach dem Waldwirtschaftswert berechnen.

Ob die Rechnung dadurch an Klarheit — und Richtigkeit gewinnt?

Wann zieht man nun aus all diesen Widersprüchen endlich einmal die einzig richtige Konsequenz, die darin besteht, daß man den Bodenertragswert nur noch als eine rein statische Größe in der forstlichen Statik anwendet, sich dagegen nicht mehr anmaßt, mit Hilfe eines unsicheren Zinsfußes durch die Faustmann'sche Formel den Bodenwert errechnen zu wollen? In der forstlichen Statik hat der Bodenertragswert zweifellos seine große Bedeutung als Rentabilitätsweiser; auf diesem Gebiete kann er allen Angriffen, mögen sie nun von Liefmann, Eberbach, Ostwald oder anderen kommen, getrost entgegensetzen. Er drückt natürlich auch hier nicht die absolute Höhe der Rentabilität aus, sondern nur die relative im Vergleich verschiedener Holzarten, Umtriebszeiten, Durchforstungsmethoden usw. Hierbei ist es selbstverständlich, daß die Vergleiche mit einem einheitlichen Zinsfuß durchgeführt werden. Andernfalls würden sie wertlos sein.

Die Lücke, die durch den Hinauswurf des Bodenertragswerts im Gebäude der Waldwertrechnung entsteht, wird nun weit besser durch gutachtlich eingeschätzte Bodenwerte ausgefüllt. Es trifft nicht in dieser Allgemeinheit, wie es oft behauptet wird, zu, daß dafür alle Anhaltspunkte fehlten. Im Laufe der letzten Jahrzehnte fanden z. B. im Gebiet der Thüringischen Staatsforstverwaltung ungezählte Ankäufe und Tauschverhandlungen statt, die für unser Gebiet nicht unwesentliche Anhaltspunkte geben können. Bei der Einschätzung des Bodenwertes kann man jedenfalls bei weitem nicht so danebengreifen

Digitized by Google

wie bei der Wahl des Zinsfußes, der doch das Hauptfundament des Bodenertragswertes ist. Man braucht nur einmal die Probe zu machen, wie sehr der Ertragswert schwankt, wenn man den Zinsfuß auch nur um ¼% nach oben oder unten ändert: B 80 für Fichte, Ortsgüte III beträgt bei

$$p = 2\frac{3}{4}\,\% = 918 \text{ Mk.}$$
$$p = 3\,\% \quad = 710 \quad \text{„}$$
$$p = 3\frac{1}{4}\,\% = 544 \quad \text{„}$$

unter Benutzung der Borgmann'schen Unterlagen. Die finanzielle Umtriebszeit bleibt in allen drei Fällen bei 80 Jahren.

Krieger bezeichnet die Methode, die Faustmann'sche Formel, in der doch zunächst B und p als Unbekannte sind, dadurch auflösbar zu machen, daß man p gutachtlich bestimmt — der sog. „forstliche Zinsfuß" — in seiner leider ziemlich unbekannt gebliebenen Arbeit „Voruntersuchungen über Grundsätze für die Preisbemessung bei Kauf und Verkauf von Grundstücken durch die sächsische Staatsforstverwaltung" (Inauguraldissertation), in der er dieselben Probleme in einem diesem Aufsatz z. T. ganz ähnlichen Sinne behandelt, sehr treffend als die Methode, „die Uhr mit dem kleinen Zeiger zu stellen". Es ist ja auch, wie schon gesagt, ein Unding, erst einen Zinsfuß anzunehmen, mit diesem B zu errechnen und den so errechneten Wert wieder zur Berechnung der absoluten Höhe der Verzinsung benutzen zu wollen.

Aus der geforderten freien Einschätzung des Bodenwertes folgt nun, daß die Rolle des Zinsfußes in der Waldwertrechnung eine ganz andere werden wird als bisher. Er wird von einer Größe „I. Ordnung" zu einem rein sekundären Faktor degradiert und verliert einen großen Teil seiner bisherigen Wichtigkeit. Man braucht ihn bei der bestandesweisen Berechnung — und diese wird sich immer als die brauchbarste, zuverlässigste Methode erhalten trotz der heftigen Angriffe, die hauptsächlich von seiten Ostwalds und Kriegers gegen sie gerichtet werden — nur noch zur Ermittelung von Bestandes-, Erwartungs- und Kostenwerten. Und zwar stellt er hier lediglich die Funktion dar, nach der der Bestandeswert im Alter 0 (= c) allmählich im Laufe des Bestandesalters zur Größe A heranwächst. Diese Funktion muß also zunächst ermittelt werden, d. h. die Gleichung: $c \cdot 1{,}0p^u + (B + \frac{v}{0{,}0p})(1{,}0p^u - 1)$ $= A_u + D_a \cdot 1{,}0p^{u-a} + \ldots$ muß unter Einschätzung eines Wertes für B nach p hin aufgelöst werden. Mit anderen Worten: Ich muß den Zinsfuß so bemessen, daß ich mit ihm aus der Faustmann'schen Formel als Bodenertragswert meinen eingeschätzten Bodenwert erhalte.

Dieses Verfahren wird auf den ersten Blick außerordentlich umständlich und schwierig erscheinen. Das ist aber durchaus nicht der Fall, wenn man die Lösung der Gleichung auf empirischem Wege mittels graphischer Darstellung vornimmt.

Das im folgenden gegebene Beispiel, ein aus der Praxis herausgegriffener Fall, soll das zeigen. Es handelt sich um die Berechnung jüngerer Kiefernbestände auf Ortsgüte von I—IV. Als Grundlage diente die Ertragstafel von Schwappach 1896, für c mußten nach den örtlichen Verhältnissen 350 Mk. eingesetzt werden, für v = 9 Mk. je Hektar. Bodenwerte wurden eingeschätzt in folgender Staffelung:

Ortsgüte	I =	1000 Mk.
„	II =	700 „
„	III =	450 „
„	IV =	250 „

Diese Werte wurden nun (siehe gegenüberstehende Abbildung) in Verbindung mit den zugehörigen Ortsgüten in ein Koordinatensystem eingetragen und durch eine Kurve verbunden. Sodann wurden für jede Ortsgüte die höchsten Bodenertragswerte mit 3, $2^1/_2$ und 2 % errechnet, ebenfalls in das System eingetragen und die mit gleichem Zinsfuß errechneten Werte durch Kurven verbunden.

Aus diesem Diagramm, in geeignetem Maßstab auf Millimeterpapier aufgezeichnet, kann ich nun für jede Ortsgüte, auch jede beliebige Zwischenstufe zwischen zwei Ortsgüten, einmal den einzusetzenden Bodenwert, weiterhin auch die Bodenertragswerte für die Zinsfüße 2, $2^1/_2$ und 3 % mühelos ablesen. Z. B. würde sich in vorliegendem Fall für Ortsgüte II,5 als Bodenwert 570 Mk. ergeben, als Bodenertragswerte für 2, $2^1/_2$ und 3 % 1340 bezw. 680 bezw. 300 Mk. Wir setzen also, daß der eingeschätzte Bodenwert zwischen 680 und 300 Mk. also den mit $2^1/_2$ und 3 % errechneten Bodenertragswerten, liegt, daß mithin auch der zu wählende Zinsfuß zwischen $2^1/_2$ und 3 % liegen muß.

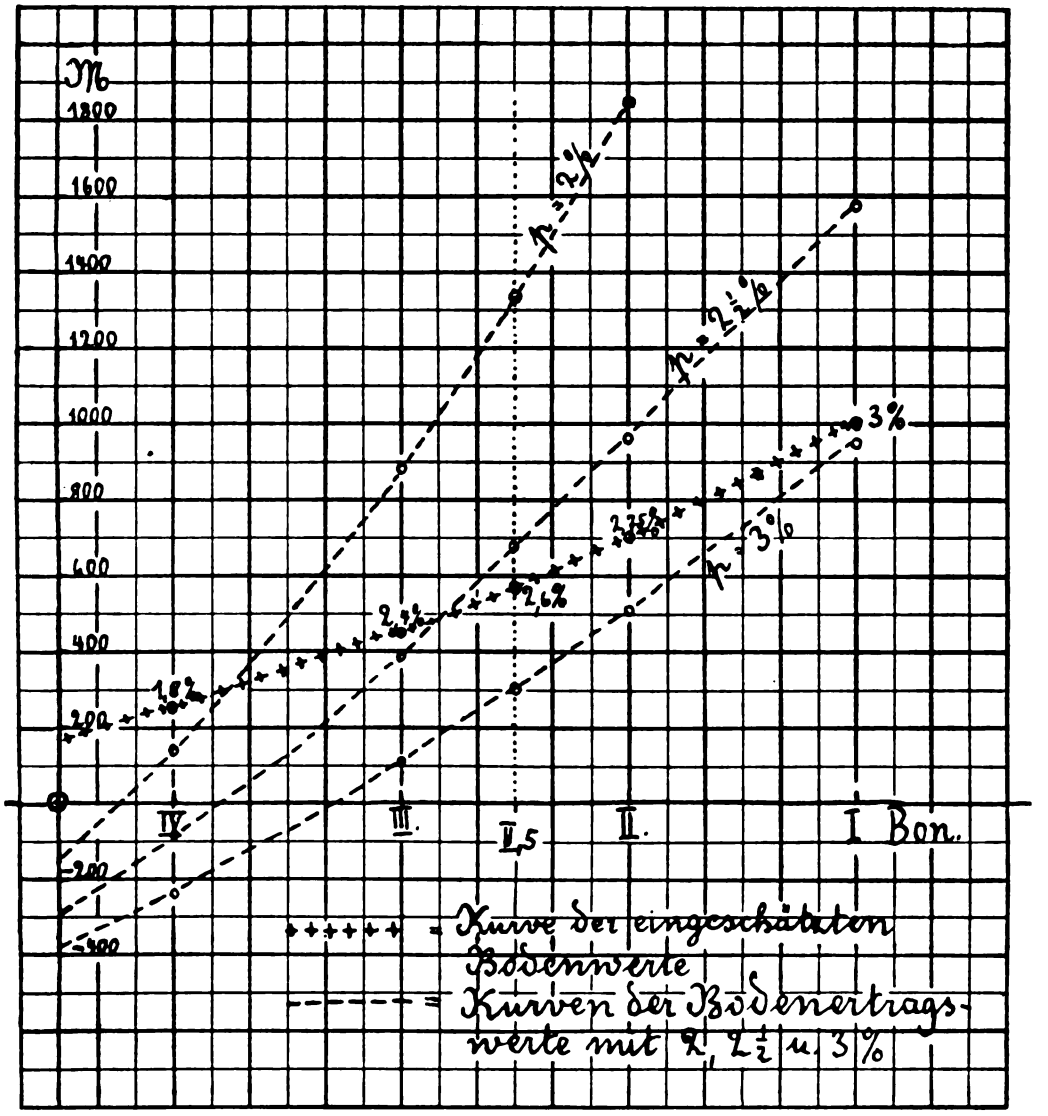
Aus der Lage der drei Punkte, die in unserem Diagramm den Werten 680, 570 und 300 entsprechen, zueinander kann ich nun mit genügender Genauigkeit auf etwa Zehntelprozente den Zinsfuß einschätzen, der dem Bodenwert von 570 Mk. entspricht. Das würde in diesem Fall etwas über 2,6 %, rund 2,6 % sein.

Digitized by Google

In gleicher Weise würden sich ergeben für

I.	Bonität:	3 %,
II.	„	2¾ %,
III.	„	2,4 %,
IV.	„	1,8 %,

Selbstverständlich würden sich diese Zahlen sofort ändern, wenn ich an den Rechnungsunterlagen mich zwar noch an die übliche Art der Berechnung gehalten, die die Verwaltungskosten je Hektar ohne Rücksicht auf die Ortsgüte gleichhoch bemißt. Dabei bin ich mir aber sehr wohl bewußt, daß diese Methode durchaus nicht einwandfrei ist. Sie trägt vor allem die Schuld, daß die geringeren Bonitäten eine scheinbar so ungenügende Verzinsung zeigen. Würde ich z. B. die Verwaltungskosten anstatt nach der Fläche



irgendwelche Änderungen vornehmen würde. Z. B. würde die Schwappach'sche Ertragstafel 1908 vermutlich höhere Prozente sowie ein weniger rasches Hinabsinken des Zinsfußes mit sinkender Ortsgüte ergeben. Auch geringere Kulturkosten würden sich im Steigen des Zinsfußes auswirken. Von größtem Einfluß, besonders auch auf die Spannung innerhalb der Zinsfüße verschiedener Ortsgüten ist ferner die Veranschlagung der Verwaltungskosten. Ich habe nach Festmetern des Einschlags verrechnen, sie also gewissermaßen als Erntekosten behandeln — ein Verfahren, für das triftige Gründe beigezogen werden könnten —, so würde die Spannung zwischen den Netto-Bodenertragswerten der verschiedenen Ortsgüten auf ein weit erträglicheres Maß herabsinken, bei unserer Methode die Spannung innerhalb der Zinsfüße sich erheblich vermindern.

Wir sehen also aus den bisherigen Ausführungen,

Digitized by Google

daß einer Rechnung mit wechselndem Zinsfuß durchaus nicht all die Nachteile und Unrichtigkeiten anzuhaften brauchen, wie es oft behauptet wird. Da bei unserer Methode der Zinsfuß immer in engster Beziehung zum Bodenwert steht, ist die Einheit der Rechnung, die Borgmann fordert und deren Fehlen er mit Recht bei so ungezählten Waldwertrechnungen tadelt, unbedingt gewahrt. Die Methode ist auf der einen Seite natürlich etwas unbequemer als die übliche. Indessen fallen, wie schon gesagt, bei einem einigermaßen gewandten Rechner und dem Vorhandensein rechentechnischer Hilfsmittel diese Schwierigkeiten kaum ins Gewicht. Es macht bei geschickter Anordnung der Rechnung nicht viel mehr Arbeit, den Bodenertragswert für drei bis vier verschiedene Zinsfüße auszurechnen, als für einen einzigen.

Auf der anderen Seite steht aber als großer Vorteil der Methode fest, daß die Einheitlichkeit des Bodenwertes bei der Berechnung der Bestandeswerte einerseits und der Festsetzung des reinen Bodenwerts andererseits gewahrt bleibt. Das trifft vor allem zu bei der Berechnung von Buche sowie von Kiefer geringerer Ortsgüte. In diesen Fällen wäre es doch beim Festhalten am dreiprozentigen Zinsfuß unerläßlich, mit zwei verschiedenen Bodenwerten zu rechnen, je nachdem man den Bestandeswert berechnet oder den zuzusetzenden reinen Bodenwert. Für das erstere läßt sich ja selbst ein negativer Wert meist noch benutzen, ohne daß das Ergebnis an Brauchbarkeit einbüßt. Denn dieses ist, wie sich jeder selbst durch Rechnung überzeugen kann, nicht wesentlich verschieden, ob ich nun mit niedrigem B und höherem p rechne oder mit höherem B und niedrigem p. Voraussetzung ist nur, daß beide, in die Faustmann'sche Formel eingesetzt, sich hier miteinander vertragen.

Die Schwierigkeit liegt also nur bei der Bemessung des Bodenwertes selbst. Ich würde als Verkäufer entschieden ein schlechtes Geschäft machen, wenn ich die mit 3% errechneten Bodenertragswerte als Kaufpreis für den Boden annehmen würde. Die Folge ist also meist die Festsetzung anderer Bodenpreise als der bei der Bestandeswertsberechnung angenommenen.

Dagegen gewinnt die Rechnung zweifellos an Übersichtlichkeit und Überzeugungskraft, insbesondere für jeden Laien, dem ich die Geschichte klarmachen soll, wenn dieser „Dualismus" der Bodenwerte vermieden wird. Und das ist nicht anders als mit der beschriebenen Methode möglich.

Ich glaube hiermit den Beweis erbracht zu haben, daß man die Frage des forstlichen Zinsfußes auch von einer ganz anderen Seite her betrachten kann, ohne auch nur im geringsten die wesentlichen Forderungen der Rechnungstheorie der Bodenreinertragslehre zu verletzen. Das letztere betone ich besonders, denn die Bodenreinertragslehre erscheint mir — richtig verstanden — trotz aller Anfeindungen und obgleich auch ihre wirtschaftstheoretischen Grundlagen, zumal hinsichtlich der Werttheorie, längst veraltet und überholt sein mögen, dennoch zurzeit als die einzig brauchbare Grundlage für den Teil unserer Wissenschaft, den wir unter den Namen „Waldwertrechnung" und „Forstliche Statik" zusammenfassen.

Notizen.

Zusammenkunft der deutschen forstlichen Hochschullehrer.

Einer Anregung von verschiedenen Seiten entsprechend wird am

Montag, den 22. August von abends 9 Uhr an
im Kölner Hof zu Frankfurt a. M.

ein geselliges Zusammensein der deutschen forstlichen Hochschullehrer stattfinden.

J. A.:
H. Weber-Freiburg i. Br.

Hochschulnachrichten.

Dem Vernehmen nach hat Professor Dr. Eilhard Wiedemann-Tharandt die an ihn ergangene Berufung auf den Lehrstuhl für Forsteinrichtung und als Leiter der waldbaulichen Abteilung des preußischen forstlichen Versuchswesens an der Forstlichen Hochschule Eberswalde mit Wirkung vom 1. August d. J. angenommen.

Forstliche Saatgutanerkennung.

Der Hauptausschuß für forstliche Saatgutanerkennung tagt in diesem Jahre in Halle a. d. S. vom 10.—12. August.

Am 10. August: Ausflug nach den Pflanzenzuchtanlagen in Liebenwerda.

Am 11. und 12. August: Verhandlungen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21, und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B., Joh. von Weerthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — C. A. Wagner Buchdruckerei A.-G., Freiburg i. B., Bertholdstr. 57/59.

Digitized by Google

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 103. Jahrgang September 1927

Streuversuchsflächen

der badischen forstlichen Versuchsanstalt an der Universität Freiburg i. Br.

Bearbeitet von Oberförster Dr. K. Ganter.

Trotz der zahlreichen wissenschaftlichen Untersuchungen über die Bedeutung der Waldstreu für Land- und Forstwirtschaft sind die Debatten hierüber noch nicht zum Abschluß gebracht. Immer noch werden in Wort und Schrift von seiten der Landwirtschaft anmaßende Behauptungen, die jeglicher wissenschaftlichen Grundlage entbehren, zur Begründung ihrer Ansprüche als Kampfmittel gebraucht. So machen auch in Baden Landwirte, teils aus Mangel an Fachkenntnis, teils aus reinem Egoismus ihr Begehr nach dem natürlichen Dünger der Waldstreu geltend, wodurch dem Walde zur Holzproduktion sowie zur Erhaltung der Bodenkraft unentbehrliche Stoffe entzogen würden.

Zur Klärung und Veranschaulichung dieser heißumstrittenen Frage wurden von der badischen forstlichen Versuchsanstalt Streuversuchsflächen angelegt.

I. Allgemeines über Anlagen, Behandlung und Aufnahme der Streuversuchsflächen.

Die Gesamtzahl der Streuversuchsflächen in Baden beträgt 6; davon sind

a) 2 St. Rotbuchen,
b) 3 „ Hainbuchen,
c) 1 „ Kiefern.

Die Flächen werden zur Vermeidung von Irrtümern wie folgt bezeichnet:

Nr. 1 = V.-Fl. 8 I. II. III. (Forstamt Philippsburg)
„ 2 = „ 6 I. II. III. („ „)
„ 3 = „ 7 I. II. III. („ „)
„ 4 = „ 7 I. II. III. („ Graben)
„ 5 = „ 3 I. II. III. („ „)
„ 6 = „ 1 I. II. III. („ „)

Seit 1885 ist die Versuchsfläche Nr. 5, seit 1886 die Versuchsfläche Nr. 4, seit 1888 die Versuchsfläche Nr. 6, seit 1889 die Versuchsfläche Nr. 2 und 3 und seit 1899 die Versuchsfläche Nr. 1 angelegt. Es sind darauf 90 Einzelaufnahmen des Bestandes und 412 Erhebungen der Streumengen vorgenommen worden, worüber die angeschlossenen Zusammenstellungen Aufschluß geben.

Die Versuchsflächen sind durchschnittlich 110 m über dem Meere auf vollkommen ebenen, jungdiluvialen Aufschüttungen (Niederterrasse) der Rheinebene gelegen. In diesem sog. Hochgestade des Rheins findet man vorwiegend Sand- und Kiesböden. Untergrund und Unterböden sämtlicher Flächen sind von annähernd gleicher Beschaffenheit. Die in der Bodendecke sich ergebenden Abweichungen am Ende des Untersuchungszeitraumes sind Gegenstand späterer Erörterungen.

Die Versuchsflächen liegen in den von den badischen Forstämtern Philippsburg und Graben bewirtschafteten Domänenwaldungen. Jede der Flächen ist in drei Felder eingeteilt (jährlich berechtes, alle 5 Jahre berechtes und niemals berechtes), hat Rechteckform und eine Größe von 0,10 ha. Um jedes dieser Felder ist ein 15 m breiter Isolierstreifen angelegt (Außenfeld).

Da zu Beginn des Versuchs eine genauere Bodenuntersuchung, wie dies bei den neuangelegten Streuversuchsflächen im Forstamt Kenzingen geschehen ist, zur Feststellung der Wuchsbedingungen der einzelnen Felder nicht erfolgte, wurde nachstehend auf Grund der Hilfstabellen für Forsttaxatoren (herausgegeben von der Forstabteilung des bad. Finanzministeriums 1924) eine Bonitierung nach dem Gesamtdurchschnittszuwachs (d G z) vorgenommen (siehe Tabelle auf der nächsten Seite).

Umstehende Übersicht läßt Ungleichheiten in den einzelnen Feldern der verschiedenen Flächen erkennen.

Die Wirkung der Streunutzung auf die physikalischen Bodeneigenschaften, auf Humus- und Stickstoffgehalt der Versuchsfläche Nr. 2 (6, I. II. III.) war bereits Gegenstand einer Untersuchung, die im Jahre 1914 zum Abschluß kam und folgende Resultate zeitigte:

1. Die größte Gesamtwassermenge und die geringste Verdunstung besitzt die niemals berechte Fläche; einen mittleren Wassergehalt bei größter Verdunstung zeigt die alljährlich berechte

Digitized by Google

Nummer d. V.-Fl.	Holzart	Streuentnahme	dGz
1	Rotbuchen	niemals	7
1	„	alljährlich	8
1	„	alle 5 Jahre	8
2	„	niemals	5
2	„	alljährlich	5
2	„	alle 5 Jahre	5
3	Hainbuchen	niemals	6
3	„	alljährlich	6
3	„	alle 5 Jahre	7
4	„	niemals	8
4	„	alljährlich	9
4	„	alle 5 Jahre	9
5	„	niemals	7
5	„	alljährlich	7
5	„	alle 5 Jahre	7
6	Kiefern	niemals	kein dGz bestimmt, da die Flächen noch zu jung sind.
6	„	alljährlich	
6	„	alle 5 Jahre	

Fläche. Die alle 5 Jahr berechte Fläche hat die geringste Bodenfeuchtigkeit und verdunstete fast soviel wie die nie berechte Fläche.

2. Die meisten abschlämmbaren Teile wurden auf der alljährlich berechten Fläche nachgewiesen, die geringste auf der alle 5 Jahre berechten Fläche. Ihr sehr nahe steht die niemals berechte Fläche.
3. Das größte Porenvolumen ergab die niemals und die alle 5 Jahre berechte Fläche, während die alljährlich berechte Fläche ein geringeres Porenvolumen aufweist.
4. Die höchste Temperatur beobachteten wir im allgemeinen auf der alljährlich berechten, die niederste auf der unberechten Fläche. Von mittlerer Höhe war die Temperatur des alle 5 Jahr berechten Feldes.

Den größten

5. Humus- und
6. Stickstoffgehalt zeigt die niemals berechte Fläche, einen etwas geringeren die alle 5 Jahr berechte Fläche und den kleinsten die alljährlich berechte Fläche.

Die Aufnahme der Streuversuchsflächen erfolgte nach dem vom Verein Deutscher forstlicher Versuchsanstalten aufgestellten „Anleitung zur Untersuchung des Waldstreuertrages sowie zu Versuchen auf den Einfluß der Streunutzung auf den Wuchs der Holzbestände".

II. Die Untersuchungsergebnisse.

1. Die Streu.

Zur Bestimmung der gesamten Streumenge muß und darf mit deren Nutzung erst begonnen werden, wenn der Blattabfall vollständig beendet ist. Dieser Zeitpunkt ist im allgemeinen abhängig von der Eigenart oder spezifischen Struktur der Pflanze und von äußeren Einflüssen.

Winterkahle Baumarten werfen alle Nadeln und Blätter jährlich ab, wintergrüne Bäume nur die zwei- bis zehnjährigen Nadeln.

Für die Zeit des Blattabfalls innerhalb der einzelnen Baumgattungen sind die Wechselbeziehungen der Blätter und die Unterschiede im Standort von Einfluß, besonders in bezug auf Feuchtigkeit. Letztere kann in unserem Falle als gleich angenommen werden.

Die klimatologischen und ökologischen Verhältnisse, obwohl bei letzteren auf den einzelnen Flächen Abweichungen festgestellt sind, können in ihrem Einfluß auf die Blatt- und Nadelfallzeit für diese Flächen als gleichwertig betrachtet werden.

Lassen wir auch die individuelle Fehlergrenze bei den einheitlichen bestandswirtschaftlichen Maßnahmen nicht außer acht und somit den Einfluß der Stärke der Helligkeit auf den Blattabfall, so werden sich trotzdem große Unterschiede in der indizierten Helligkeit nicht ergeben. Denn auch Wagner[1]) teilt die Ansicht, „daß die subjektiven Lichtempfindungen bei den meisten Menschen mit gesunden Augen ziemlich gleich sind".

Dazu kommt noch, daß die Wirtschaftsvorschrift für alle Flächen, Durchforstung nach B Grad, eine dauernde Schlußunterbrechung des Kronendaches nicht zuläßt, wodurch der Helligkeitsgrad im Bestand eine in geringen Grenzen schwankende Ähnlichkeit hat. Auch bei den jeweiligen Bestandsaufnahmen wurden der vollkommene Kronenschluß und die gleichen Bestockungsverhältnisse festgestellt, wie aus dem Aktenmaterial ersichtlich ist. Wir können somit auch die indizierte Helligkeit als gleich auf allen Flächen annehmen und ihr eine gleiche Beeinflussung auf die Lebensdauer der Laubblätter und Nadeln auf sämtlichen Flächen zusprechen.

Wir sehen auf Grund unserer Betrachtungen, daß

[1]) Wagner, Pflanzenphysiologische Studien im Walde, 1907, S. 21 u. 31.

Digitized by Google

die äußeren Einflüsse auf die Abfallzeit der Laubblätter und Nadeln auf unseren Flächen als gleichwertig zu betrachten sind.

Abweichend ist lediglich die Eigenart der einzelnen Baumgattungen. So verliert nach Ebermayer, nachgewiesen durch phänologische Beobachtungen in Bayern, die Rotbuche:

Unsere Beobachtungen in den letzten Jahren stimmen mit den Literaturangaben überein und sprachen bei gleichzeitiger Streuentnahme auf allen Flächen für Vornahme dieser Arbeiten im Frühjahr, da zu dieser Zeit der Laubabfall beendigt war, während im Spätjahr doch ab und zu noch etwas Laub, besonders an den unteren Ästen hing.

Beobachtungsgebiet	Datum der vollständigen Entlaubung			Für 100 m Meereshöhe tritt die Entlaubung früher ein um
	Frühestens	Spätestens	Normalmittel*)	
Rotbuche (Fagus silvatica)				
Bayern (4jährig, mittel)	6. Okt.	21. Nov.	3. Nov.	4,2 Tage
Schweiz (4jährig, mittel)	19. Okt.	18. Nov.	7. Nov.	2,5 Tage
Wien (5jährig, mittel)	5. Nov.	22. Nov.	13. Nov.	

*) Für Bayern auf 350 m Meereshöhe bezogen; für die Schweiz auf 450 m Meereshöhe bezogen.

Nach Büsgen neigt die Buche dazu, ihr welkes, vertrocknetes Laub im Winter zu behalten; besonders bei jüngeren beherrschten Exemplaren und an den unteren stärkeren Ästen älterer Bäume kann diese Beobachtung gemacht werden. Die Hainbuche rechnet Ebermayer zu jenen Baumarten, bei denen eine vollständige Entlaubung erst im Frühjahr stattfindet.

Die Nadeln der Pinus silvestris dagegen haben eine zwei-, drei- und vierjährige Lebensdauer, ihre Abfallzeit ist nicht so eng begrenzt wie die der Laubblätter, sondern erstreckt sich über das ganze Jahr hin.

Wie nun aus den Akten ersichtlich ist, wurde in den Jahren 1889—1892 und 1897—1900 in den Monaten November und Dezember, 1893—1896 und 1901 bis 1919 in den Monaten Februar, März, April und Mai auf sämtlichen Flächen die Streu gerecht.

Dieser Wechsel in der Zeit der Streuentnahme konnte einerseits in den Witterungsverhältnissen begründet gewesen sein, denn die Ausführung dieser Arbeit bei nasser Witterung hat durch leichtes Eintreten der Streu in den Boden und durch Mangel an Genauigkeit beim Wiegen und Messen sicherlich Fehler zur Folge; andererseits könnten auch meteorologische Einwirkungen für den Laubabfall und somit für die Streuentnahme bestimmend gewesen sein. Oder aber man wollte die Beeinflussung der Werbezeit auf die Streumenge feststellen. Ein positiver Einfluß auf die jährliche bezw. alle fünfjährliche Streunutzung ist durch die verschiedene Werbezeit nicht erwiesen.

Unsere Streunutzungsergebnisse sind in nachstehender Tabelle (siehe Tabelle auf der nächsten Seite oben) zusammengestellt und lassen folgendes erkennen:

a) Das gesamte Frisch- und Trockengewicht der gewonnenen Streu von sämtlichen alljährlich berechten Flächen ist bedeutend größer als bei den alle 5 Jahre berechten Flächen. Am größten ist diese Differenz bei den Hainbuchenflächen, was durch die raschere Zersetzung des Hainbuchenlaubes gegenüber der des Rotbuchenlaubes bedingt ist.

b) Der Anteil der mit der Streu entnommenen feinerdigen Bestandteile (in der Tabelle in Prozenten des Trockengewichts angegeben) ist zwar auf den Laubholzflächen bei den alljährlichen Nutzungen geringer als bei den Flächen mit fünfjährigem Streuturnus. Auf letzteren Flächen schützt das fünf Jahre hindurch auflagernde Laub den Boden vor Verkrustung und erhält ihn in krümeliger Struktur. Daher werden auch bei den alle 5 Jahre berechten Flächen verhältnismäßig mehr lose, feinerdige Bestandteile mit hinweggenommen als bei der Streugewinnung auf den alljährlich berechten Flächen, wo eine starke Verkrustung im Laufe der Jahre infolge Mangel einer Schutzdecke eingetreten ist. Der Gesamtverlust an Feinerde ist aber auf den alljährlich berechten Flächen bedeutend größer als auf den alle 5 Jahre berechten Flächen.

Auch bei den Kiefernflächen (alljährlich und alle 5 Jahre berechten Flächen) ist der prozentuale Anteil an feinerdigen Bestandteilen in der gewonnenen

Digitized by Google

Nummer d. V.-Fl.	Holzart	Streuentnahme	Frischgewicht je Jahr u. Hektar kg	Trockengewicht je Jahr u. Hektar kg	Erdige Bestandteile in % des Trockengewichts
1	Rotbuchen	alljährlich	19573,3	5464,3	21,0
1	„	alle 5 Jahre	9576,5	2982,2	21,5
2	„	alljährlich	18421,0	3653,5	13,6
2	„	alle 5 Jahre	7262,7	2016,4	18,5
3	Hainbuchen	alljährlich	23577,6	6297,0	24,3
3	„	alle 5 Jahre	6507,6	1813,5	26,8
4	„	alljährlich	26804,5	4939,9	24,1
4	„	alle 5 Jahre	7061,1	1413,4	32,2
5	„	alljährlich	18037,2	3246,6	10,2
5	„	alle 5 Jahre	5319,5	976,1	19,6
6	Kiefern	alljährlich	19646,2	4052,2	18,6
6	„	alle 5 Jahre	11117,3	1951,0	18,6

Streu gleich. Der Boden beider Flächen ist ziemlich gleich stark mit einer Moosdecke überzogen, deren schützende Wirkung auf die Erhaltung der Krümelung in der obersten Bodenschicht beiden Flächen in gleichem Maße zugute kommt.

Der Gesamtverlust der jährlich berechten Flächen ist daher hier erst recht größer als bei den Vergleichsflächen.

2. Ergebnisse der Bestandsaufnahme.

Zum Vergleich dieser Faktoren auf den einzelnen Flächen wurden die Prozentzahlen benutzt, da die Anfangsgrößen zu Beginn des Versuchs nicht in Übereinstimmung unter sich gebracht werden konnten (siehe nebenstehende Tabelle).

A. Höhen.

a) Rotbuchen.

Die geringsten Höhenzunahmen haben die alljährlich berechten Flächen. Die alle 5 Jahre berechte und die niemals berechte Fläche stehen jeweils einmal an erster Stelle und einmal in der Mitte.

Das einmalige Zurückbleiben des Höhenzuwachses der niemals berechten Fläche kann durch den kleineren d G z (7) gegenüber dem d G z (8) der beiden andern Flächen bedingt sein.

b) Hainbuchen.

Hier zeigt die alljährlich berechte Fläche zweimal eine mittlere und einmal die größte Höhenzunahme. Die alle 5 Jahre berechte Fläche steht einmal an erster und zweimal an letzter Stelle. Die niemals berechte Fläche weist einmal den geringsten, einmal mittleren und einmal den größten Höhenzuwachs auf.

Nummer d. V.-Fl.	Zunahme an: Grundfläche %	dm %	hm %	Gesamtmasse %
a) Niemals berechte Flächen:				
1	48,3	42,4	20,1	63,8
2	43,0	40,3	21,8	60,1
3	52,4	51,7	16,8	57,8
4	46,6	50,9	28,3	70,0
5	44,0	40,8	30,7	80,8
6	94,1	125,5	121,8	143,1
b) Alljährlich berechte Flächen:				
1	27,7	35,5	16,7	39,9
2	17,1	15,7	0,9	5,7
3	36,6	29,6	13,8	50,1
4	39,0	41,2	29,9	63,8
5	29,2	44,2	39,1	32,0
6	78,8	108,7	102,0	107,7
c) Alle 5 Jahre berechte Flächen:				
1	32,7	34,0	20,8	39,8
2	35,2	28,0	9,3	34,7
3	43,3	39,9	9,2	50,2
4	48,3	50,6	30,2	40,8
5	41,5	46,3	22,0	53,5
6	92,9	123,2	124,0	135,4

Die geringste Höhenzunahme des niemals berechten Feldes entspricht dem geringsten d G z -

Digitized by Google

dieser Fläche. Bei der mittleren Höhenzunahme des niemals berechten Feldes sind die d G z bei allen Feldern gleich. Ob die allgemein anerkannte raschere Zersetzung der Hainbuchenstreu einen Einfluß auf diese ungleichmäßige Entwicklung des Höhenzuwachses hat, konnte nicht erwiesen werden.

c) Kiefern.

Bei dieser Holzart ist auf der jährlich berechten Fläche der geringste Höhenzuwachs, auf der alle 5 Jahre berechten Fläche der größte und auf der niemals berechten Fläche ein mittlerer Höhenzuwachs festzustellen.

B. Durchmesser.

a) Rotbuchen.

Hier steht die jährlich berechte und die alle 5 Jahre berechte Fläche jeweils einmal an zweiter und einmal an letzter Stelle. Bei sämtlichen Rotbuchenflächen weist jedoch die niemals berechte Fläche den größten Durchmesserzuwachs auf.

b) Hainbuchen.

Bei der jährlich berechten Fläche ist zweimal eine geringste und einmal eine mittlere Zunahme zu finden. Dagegen ist bei der alle 5 Jahre berechten Fläche zweimal eine mittlere und einmal eine größte Durchmesserzunahme vorhanden. Ferner weist die niemals berechte Fläche einmal einen mittleren und zweimal einen größten Zuwachs des Durchmessers auf.

c) Kiefern.

Bei diesen Versuchsfeldern zeigt die jährlich berechte Fläche kleinsten, die alle 5 Jahre berechte Fläche mittleren und die niemals berechte Fläche den größten Durchmesserzuwachs.

C. Grundflächen.

Hier wirkt sich wiederum deutlich die Streuentnahme bei Rot-, Hainbuchen- und Kiefernflächen aus, da die jährlich berechten Flächen kleinste, die alle 5 Jahre berechten Flächen mittlere Grundflächenzunahme erkennen lassen. Wo niemals eine Streuentnahme stattfand, hat dagegen die Grundfläche am meisten zugenommen.

D. Gesamtmassen.

Die Zunahme der Gesamtmasse ist am größten auf der niemals berechten Fläche. Die alle 5 Jahre berechte Fläche zeigt auf Versuchsfläche Nr. 2, 3, 5, 6 und 7 eine mittlere und auf Versuchsfläche Nr. 1 und 4 den geringsten Gesamtmassenzuwachs. Am kleinsten ist die Gesamtmassenzunahme auf der alljährlich berechten Fläche mit Ausnahme der Versuchsflächen Nr. 1 und 4, bei denen sie zwischen der niemals berechten und der alle 5 Jahre berechten Fläche zu liegen kommt.

3. Bodendecken.

V.-Fl. Nr. 1:

I = Laubdecke mit etwas Moos;
II = Fast geschlossener Überzug von Dicranum und Hypnum;
III = Laubdecke von Polytrichumpolstern durchsetzt.

V.-Fl. Nr. 2:

I, II, III = Diese 3 Unterflächen sind mit denen der V.-Fl. Nr. 1 übereinstimmend;

V.-Fl. Nr. 3:

I = Gras, Waldmeister, Sternmiere Habichtskraut, Anemone, Knoblauch und wenig Polytrichum und Dicranumpolster, dazwischen Laubdecke;
II = ¾ der Fläche mit Polytrichum und Dicranumpolstern überzogen; der Rest der Fläche ist zur Hälfte mit Gras bedeckt, im übrigen nackt;
III = wie Nr. 3, I.

V.-Fl. Nr. 4:

I = Boden mit Gras, Anemonen und Laub bedeckt, vereinzelt Jungwuchs, wenig Polytrichum;
II = Den Boden überzieht eine ziemlich geschlossene Decke von Polytrichum, in der vereinzelte junge Buchen, Hainbuchen, Eschen und Eichen stocken;
III = Die Laubdecke ist mit Gras durchwachsen, stellenweise von Polytrichumpolstern durchsetzt, ziemlich viel ein- bis fünfjährigem Anflug und Aufschlag von Eschen, Hainbuchen und Buchen.

V.-Fl. Nr. 5:

I = Boden mit Laub bedeckt, dazwischen einzelne Büsche von Luzula, Gras, Anemonen, Epheu und vereinzelten Polytrichumpolstern;
II = Der Boden ist zum größten Teil mit Polytrichumpolstern bedeckt, die noch keinen geschlossenen Überzug bilden. Dazwischen sind Gräser, Anemonen, etwas Hypnum und Dicranum;
III = Der Boden ist fast überall mit Polytrichum überzogen, in das sich Dicranum eindrängt, nur wenig Hypnum und vereinzelt Forlenanflug.

V.-Fl. Nr. 6:

I = Boden von Gras, ziemlich zahlreichem Unterwuchs von Buchen, Hainbuchen und Forlen

Digitized by Google

sowie Ginster, stellenweise auch von Polytrichumpolstern bedeckt;

II = Boden von dünner, aber geschlossener Decke von Polytrichum, Hypnum, dazwischen Besenginster, Schmelen, wenig Laubholz und Forlenanflug überzogen;

III = Boden mit Hypnum, Polytrichum, ortweise Gräser und Ginster bedeckt, dazwischen Anflug und Jungwuchs von Forlen, Buchen und Hainbuchen.

3. Aus den Untersuchungsergebnissen über die Einflüsse der Streuentnahme auf den Höhenzuwachs kann wegen dessen Verschiedenartigkeit kein Schluß gezogen werden.
4. Die niemals berechten Flächen übertreffen an Durchmesserzunahme die alljährlich berechten Flächen sowie die alle 5 Jahre berechten Flächen mit Ausnahme von V.-Fl. 5, auf der die alle 5 Jahre berechte Fläche den größten Durchmesserzuwachs hat. Die alle 5 Jahre berechten Flächen haben

4. Zusammenstellung der durch die Streunutzung entnommenen chemischen Bestandteile:
(nach E. Wolff, Aschenanalyse, 1880)

Nr. d. V.-Fl.	Holzart	Wasser	Stickstoff	Kali	Natron	Kalk	Magnesium	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Kieselsäure
				a) Alljährlich berechte Flächen.						
1	Rotbuchen	746	55	12	3	116	17	13	5	79
2	„	511	37	8	2	77	11	9	4	53
3	Hainbuchen	882	63	14	3	134	19	15	6	91
4	„	692	49	11	2	104	15	12	5	72
5	„	455	32	7	2	68	10	8	3	47
6	Kiefern	547	32	5	2	19	5	4	2	7
				b) Alle 5 Jahre berechte Flächen.						
1	Rotbuchen	417	30	7	1	63	9	7	3	43
2	„	283	20	5	1	43	6	5	2	29
3	Hainbuchen	253	18	4	1	38	6	4	2	26
4	„	197	14	3	1	30	4	3	1	20
5	„	137	10	2	—	21	3	2	1	14
6	Kiefern	263	13	2	1	9	2	2	1	3

Die Tabelle gibt die absoluten Gewichtsmengen an, die in der genutzten Streu, aber ohne die Feinerde, enthalten sind, also nur die Bestandteile der abgefallenen Blattmasse. Wir besitzen leider keine Analysen der mitgewonnenen Feinerdebestandteile. Könnte man diese noch hinzurechnen, so würde der Ausfall ein noch viel größerer sein. Immerhin zeigen auch diese Zahlen schon, wie groß der Verlust an wichtigen Nährstoffen ist.

III. Zusammenstellung der Ergebnisse auf Grund der Untersuchungen.

1. Das gesamte Frisch- und Trockengewicht der gewonnenen Streu von sämtlichen alljährlich berechten Flächen ist bedeutend größer als bei den alle 5 Jahre berechten Flächen.
2. Der Gesamtverlust an Feinerde ist auf den alljährlich berechten Flächen bedeutend größer als auf den alle fünf Jahre berechten Flächen.

ebenfalls eine größere Zunahme an Durchmesser als die alljährlich berechten Flächen mit Ausnahme von V.-Fl. 1.

5. Die größte Grundflächenzunahme haben die niemals berechten Flächen; die geringste die alljährlich berechten Flächen; zwischen diesen beiden liegen die alle 5 Jahre berechten Flächen.
6. Die Zunahme der Gesamtmasse ist am größten auf den niemals berechten Flächen; kleiner ist sie bei den alle 5 Jahre berechten Flächen. Am kleinsten ist sie bei den alljährlich berechten Flächen mit Ausnahme der V.-Fl. Nr. 1 und 4, bei denen sie zwischen den niemals berechten Flächen und den alle 5 Jahre berechten Flächen liegt.
7. Den größten Nährstoffverlust haben die alljährlich berechten Flächen ohne Berücksichtigung der Feinerde.

Digitized by Google

Natürliche Verjüngung und Vorwuchsregelung.

Von Oberforstrat Fr. Hofmann in Stuttgart.

Durch die allgemeinen Wirtschaftsgrundsätze von 1921 wurde für die württembergischen Staatswaldungen, wie bekannt, „grundsätzlich" die Naturverjüngung sowie „als Regel" der Kleinschlag mit saum- und streifenweise fortschreitender Ernte und Verjüngung eingeführt. Obgleich diese von dem damaligen Präsidenten der Forstdirektion Dr. Wagner unterzeichneten Grundsätze den Wagner'schen Blendersaumschlag nicht besonders erwähnten, so war es doch jedem württembergischen Forstmann klar, daß damit für Württemberg allgemein der Blendersaumschlag eingeführt werden sollte, was auch nachher durch Wort und Schrift bestätigt wurde.

Da ein großer Teil der Wirtschafter die Forderung der Naturverjüngung allzu wörtlich auffaßte und einzelne der Meinung waren, daß sie, auch wenn sie vorher keinerlei Erfolg mit der natürlichen Verjüngung hatten, nunmehr mit Hilfe des Systems Wagner in der Lage seien, die Natur zu bezwingen und in wenig Jahren natürliche Jungwüchse hervorzuzaubern, ein Glaube, der durch den Bodenbearbeitungserlaß vom März 1923 (veröffentlicht in Silva 1923, S 108) noch bestärkt wurde, so konnten Enttäuschungen um so weniger ausbleiben, als öfter die wichtigsten Voraussetzungen für das Gelingen einer natürlichen Verjüngung fehlten. So kam es, daß ein Versagen dieser, selbst wenn hierbei die Ungeschicklichkeit des Wirtschafters die Hauptrolle spielte, ohne weiteres dem neuen System in die Schuhe geschoben wurde und daß damit die Zahl der Kritiker und Gegner Wagners ständig wuchs. Dies offenbart sich vor allem in zwei größeren Aufsätzen, die der Vorsitzende des Vereins württembergischer Staatsforstbeamten in dem Forstw. Centralblatt 1926, Heft 1, 2 und 11, veröffentlichte, weiterhin aber auch bei den Verhandlungen des Württembergischen Forstvereins in Freudenstadt im Juni 1926. Schließlich hat sich noch der Finanzausschuß des württembergischen Landtags mit der Naturverjüngungsfrage und dem System Wagner beschäftigt. Der Finanzausschuß kam nach viertägiger eingehender Beratung über das System Wagner zu dem Beschluß, daß „angesichts der Langfristigkeit der Holzerzeugung von der einseitigen Festlegung auf ein bestimmtes System abzusehen" sei.

Da ich der Frage der natürlichen Verjüngung schon seit mehr als 30 Jahren meine besondere Aufmerksamkeit gewidmet habe und meine Anschauungen hierüber sich weder ganz mit der Wagners noch mit der seiner Gegner decken, so sei mir gestattet, durch Mitteilung einiger eigenen Erfahrungen einen kleinen Beitrag zur Klärung dieser Frage zu liefern.

Als ich im Frühjahr 1897 die Verwaltung des Reviers Klosterreichenbach im württembergischen Schwarzwald übernahm, herrschte dort, ebenso wie in den Nachbargebieten, durchweg der Großschirmschlag. In diesem Revier, in dem die Tanne mit 23%, die Fichte mit 54% und die Kiefer mit 22%, die Buche dagegen nur mit 1% vertreten war, lagen, mit Ausnahme einzelner auf der Hochfläche befindlicher Bestände, sämtliche Waldungen an Steilhängen. Alles Stammholz wurde hier bergabwärts gefällt und mittelst eines Seils an die nächsten unterhalb gelegenen Wege angerückt. Es fiel mir nun gleich anfangs auf, daß auf den besseren Standorten unter dem gelockerten Schirm des Altholzes sehr viel Tannenjungwuchs vorhanden war, daß von diesem Jungwuchs am Schluß der Räumung des Altholzes aber meist nur ein schmaler Streifen entlang der Wege, und zwar unterhalb derselben in Form eines 15—30 m breiten, nach unten zackigen Bandes übrigblieb, der als gelungene Verjüngung ohne künstliche Nachbesserung angesprochen werden konnte. Der ganze übrige Jungwuchs hatte durch die Holzfällung trotz des Anrückens des Stammholzes mit wenig Ausnahmen so stark notgelitten, daß hier in den meisten Fällen die Hälfte, öfter sogar zwei Drittel der Abtriebsfläche künstlich kultiviert werden mußte. Diese weithin sichtbaren schmalen Jungwuchsbänder unterhalb der Wege waren nicht nur in Klosterreichenbach anzutreffen, sie drängten sich in gleicher Weise auch in den Nachbargebieten schon von der Landstraße aus dem Auge auf.

Auf den schlechteren Standorten, wo die Naturverjüngung fehlte und wo durch die starken und immer wiederkehrenden Lichtungshiebe nur der Unkrautwuchs aus Heide, Beerkräutern und Adlerfarn gefördert wurde, führte der Großschirmschlag am Schluß zu großen, landschaftlich häßlichen Kahlflächen, die an den Steilhängen des Murgtales dem Beschauer nicht nur von den gegenüberliegenden Hängen, sondern auch von der Talstraße aus auffielen und die kurz vor meiner Dienstübernahme selbst in Tageszeitungen erwähnt und dort abfällig beurteilt wurden.

Ich sagte mir nun, wenn bei der allmählichen Räumung des Altholzes die Erhaltung eines geschlossenen Jungwuchses auf einem Streifen von

Digitized by Google

halber bis ganzer Stammlänge vom Wege aus gelungen ist, so muß dies unter bestimmten Voraussetzungen auch für einen zweiten, dritten und vierten Streifen von ähnlicher Breite möglich sein, wodurch in fortschreitendem Aneinanderreihen der fertigen Streifen der ganze Bestand mit weit geringeren Nachhilfen durch Pflanzung als bei dem vorherigen Großschirmschlag zum Abtrieb gelangen würde. Diese Überlegung führte mich also in den mit Jungwuchs versehenen Beständen naturgemäß zum Saumschlag. Aber auch auf den schlechteren Standorten, wo die natürliche Verjüngung versagte, erschien mir der Saumschlag als die zweckmäßigste Hiebsart, weil damit statt der unschönen großen nur kleine und weniger in die Augen fallende Kahlflächen geschaffen wurden.

Da mir bekannt war, daß auch die Wirtschaftsregeln für den Schwarzwald vom Jahr 1864 einen Abtrieb der Bestände in langen Säumen vorsahen, so ging ich schon im Jahre 1898 vorsichtig zu Saumschlägen über.

Aus einzelnen Teilflächen, in denen die natürliche Verjüngung der Tanne und Fichte als gelungen bezeichnet werden konnte, erkannte ich bald, daß auf den besseren Standorten das Gelingen oder Mißlingen der natürlichen Tannen- und Fichtenverjüngung innig mit der Art der Vorwuchspflege zusammenhängt und daß auf diesen Standorten die Räumungstechnik des Altholzes häufig eine wichtigere Rolle spielt als das Hervorrufen des ersten Anflugs. Ein besonders lehrreiches Beispiel gab mir die Abteilung I 10 Mittlerer Dammerswald, ein Nordhang auf mittlerem Buntsandstein, 580—700 m über dem Meer. Diese 23 ha große Abteilung war im Jahre 1877 nach der damaligen Bestandsbeschreibung mit 120jährigem Altholz aus 60% Fichten, 40% Tannen und wenigen Buchen bestockt und hatte im Unterstand viele, teilweise jedoch veraltete Fichten- und Tannenvorwüchse. Der Derbholzvorrat war im Durchschnitt 700 fm je Hektar. Einer meiner Vorgänger (Romberg) hat in dieser Abteilung, wie ich von Holzhauern und einem älteren Forstwart erfahren hatte, im Jahre 1883 im östlichen Teil auf einer etwa 4 ha großen Fläche versuchsweise sämtliche über 1 m hohen Vorwüchse weghauen lassen, hat aber auf der ganzen übrigen Abteilung die vorhandenen Vorwüchse unberührt belassen. Nach der Bestandsbeschreibung vom Jahre 1888 war die ganze Abteilung „mit beinahe vollkommenem Anflug versehen". Gehauen war damals etwa ein Drittel des ganzes Vorrats. Die ziemlich rasch aufeinanderfolgenden weiteren Lichtungen und Nachhiebe, welche im Sommer 1896 ihren Abschluß fanden, ließen die 4 ha große, im Jahre 1883 von den alten Vorwüchsen geräumte Fläche als eine durchaus gelungene Naturverjüngung von Tannen und Fichten zurück, während auf der übrigen Fläche der Abteilung der frühere schöne Anflug zum großen Teil durch die Holzfällung und Holzausbringung vernichtet war. Abgesehen von den obenerwähnten Bändern, die entlang der hier ziemlich reichlich vertretenen Wege im ganzen eine Fläche von 4 bis 5 ha einnahmen, waren nur kleinere unzusammenhängende Horste und Gruppen übriggeblieben. Diese Bänder und Horste zeigten fast durchweg starke Steilränder und dazu noch sehr viele angeschleifte oder sonst beschädigte Stämmchen. Nach Abtrieb des Altholzes mußten darum nicht weniger als 8,6 ha künstlich zur Wiederbestockung gebracht werden, davon waren im Frühjahr 1896 1,3 ha ausgeführt. Ich selbst hatte die Aufgabe, in dieser einen Abteilung, die im Jahre 1888 anscheinend vollkommen natürlich verjüngt war, in den Jahren 1897 und 1898 noch eine Fläche von 7,3 ha künstlich wieder in Bestockung zu bringen.

Die Geschichte einer anderen Abteilung war mir in gleichem Maße lehrreich. Die Abteilung VI 9 Kohlgrub, 500—640 m über dem Meere, 21,1 ha groß, ein nordwestlicher Hang, teils auf Gneis, teils auf mittlerem Buntsandstein gelegen, im Jahre 1877 mit ziemlich geschlossenem, rund 100jährigem Altholz aus 50% Tannen, 40% Fichten und 10% Buchen bestockt und mit einem Derbholzvorrat von ebenfalls 700 fm je Hektar, wurde in den Jahren 1882—1890 durch Entnahme der Hälfte der ganzen Holzmasse ziemlich gleichmäßig in Schirmschlag gestellt. Im Jahre 1891 war dieser Bestand einem Sturm ausgesetzt, der den größten Teil der noch stehenden Stämme warf. Nach der Aufbereitung und Ausbringung des Sturmholzes war der vorher reichlich vorhandene Anflug von Tannen und Fichten fast restlos verschwunden, mit Ausnahme einer Fläche von 3 bis 4 ha. Auf dieser hatte sich der Anflug so vollständig und geschlossen erhalten, daß fast keine künstliche Ergänzung nötig war, während die übrige Windwurffläche fast vollständig ausgepflanzt werden mußte. Nähere Erkundigungen bei den Holzhauern ergaben, daß da, wo der Anflug sich erhalten hatte, dieser zur Zeit des Sturms höchstens kniehoch, also etwa ½ m hoch war, daß er dagegen im übrigen Bestand bis zu 2 und 3 m hoch gewesen sei. Nach den Akten mußten in dieser Abteilung 15 ha eingepflanzt werden, so daß nach Abrechnung des genannten jungen Anflughorsts auf der übrigen Fläche der Abteilung von der ganzen natürlichen Verjüngung

Digitized by Google

zusammen nur noch 2 bis 3 ha brauchbare Anflughorste übrigblieben.

Zahlreiche weitere Einzelbeobachtungen hatten übereinstimmend mit vorgenannten Beispielen das Ergebnis, daß wir bei jungem, bis zu ½ m hohem Tannen- oder Fichtenanflug fast keinerlei Fällungs- und Ausbringungsschäden durch das Altholz zu befürchten haben, daß aber bei höherem Jungwuchs oft schon ein einzelner Stamm eine Beschädigung desselben verursacht und daß dieser Schaden um so größer wird, je höher der Jungwuchs ist und je mehr Stämme in den Anflug geworfen werden. Nur da, wo höherer Jungwuchs am Rande des Altholzes steht und wo die Kronen der Stämme über eine ältere Jungwuchsgruppe hinausfallen, sind die Schädigungen des Jungwuchses gering. Es liegt hier der Gedanke nahe, die Altholzstämme in höherem Jungwuchs vor der Fällung aufzuasten. Dies wurde, wie ich erfahren habe, in Klosterreichenbach in den 1880er Jahren auch probeweise versucht, hatte aber neben den hohen Kosten für das Aufasten den weiteren Nachteil, daß ein größerer Teil der Stämme in dem steinrauhen Gelände des mittleren Buntsandsteins beim Fällen starke Bruchschäden erlitt, weil die elastischen und den Stoß beim Auffallen mindernden Äste fehlten, die Stämme vielmehr unmittelbar auf die zahlreich vorhandenen Felsblöcke aufschlugen und dann abbrachen. Die Aufastungsversuche wurden daher in Bälde wieder verlassen.

Wenn die im älteren Jungwuchs durch die Fällung und Ausbringung des Altholzes entstandenen Lücken und Gassen längere Zeit Ruhe haben, so füllen sich dieselben fast ausnahmslos wieder mit jungem Anflug. Falls daher der Wirtschafter mit der Fortsetzung seines Hiebs beliebig lang warten kann, so wird er auch ohne Vorwuchsregelung einen befriedigenden Erfolg von seiner natürlichen Verjüngung haben. Anders dagegen ist es, wenn die Erfüllung des Hiebssatzes eine raschere Räumung der Bestände verlangt. Hier müssen wir entweder geeignete Vorwuchsregelungen vornehmen oder auf schöne und gelungene Naturverjüngungen verzichten. Da nun feststeht, daß höherer Jungwuchs durch den Hieb und das Ausbringen des Altholzes zum größten Teil zerstört wird und daß bei sehr langsamem Vorgehen die Lücken im Jungwuchs sich wieder füllen würden, so können wir den Gang dieser Entwicklung dadurch abkürzen, daß wir rechtzeitig und planmäßig das tun, was später bei der Fällung des Altholzes doch geschehen würde, nämlich einen Teil der Vorwüchse vernichten. Wer rechtzeitig eingreift, kann auch verhüten, daß der jüngere Anflug unter dem älteren erstickt und daß eine anfangs noch lockere, ungleichalte und bis zum Boden beastete Jungwuchsgruppe allmählich in eine geschlossene, überalte Gruppe übergeht, in der die jungen Glieder fehlen und in der alle unteren Äste der herrschenden Stämmchen dürr geworden sind.

Bei der Regelung des Vorwuchses haben wir darum auch zwei in der Behandlung ganz verschiedene Fälle zu unterscheiden, nämlich einerseits die Stufe, bei der neben den 1—2 m hohen Vorwüchsen noch viele jüngere und jüngste Pflänzchen vorhanden sind, und andererseits ältere geschlossene, meist schon über 2 und 3 m hohe Vorwuchsgruppen, unter denen die früheren jüngeren Pflanzen verschwunden sind und unter deren dichtem Schirm keinerlei neuer Anflug Fuß fassen kann. Im ersteren Falle brauchen wir nur dafür zu sorgen, daß die schon vorhandenen jungen Pflanzen durch Aushieb oder Aufasten der älteren bezw. ältesten Vorwüchse genügend Licht zur Weiterentwicklung erhalten, daß also die ungleichaltrigen Jungwuchsgruppen ähnlich behandelt werden wie das Altholz im Femelwald. Bekommen hier die jüngeren Pflanzen wieder mehr Licht, so ist zugleich die Vorbedingung für weitere Neubesamung erfüllt. Im zweiten Fall, also da, wo wir ältere geschlossene Vorwuchsgruppen vor uns haben, handelt es sich zwar ebenfalls um Schaffung von genügend Licht für eine Neubesamung, doch geschieht dies hier zweckmäßiger durch eine starke Durchforstung oder eine Art Lichtungshieb innerhalb der Vorwuchsgruppe unter Schonung der schlanksten und höchsten Stämmchen und Entfernung der tiefbeasteten, den Boden am stärksten beschattenden Individuen. Der Eingriff soll so stark sein, daß nur alle 2—3 m noch ein Stämmchen mit nicht zu großer Krone übrigbleibt. Hier alles wegzuhauen, um rascher wieder Jungwuchs erzielen zu können, wäre ein großer Mißgriff, der sich in den meisten Fällen durch Einstellen starken unerwünschten Unkrautwuchses rächen würde. Auch ist das Altholz über derartigen älteren geschlossenen Vorwuchsgruppen meist schon so lückig, daß beim Weghauen der Vorwüchse kleine Kahlflächen entstünden, auf denen die Bodenkraft jahrelang nicht voll ausgenützt wäre. Erst wenn unter dem lichten Schirm der Vorwüchse wieder junge Ansamung gekommen ist, darf eine weitere Lockerung dieses Schirms stattfinden. Diese älteren geschlossenen Vorwuchsgruppen sind daher im Gegensatz zu den erstgenannten femelwaldartig zu behandelnden jüngeren Gruppen schirmschlagartig zu behandeln.

Einzelstehende Vorwüchse werden im Altholz in der Regel zu belassen sein, da sie häufig den Kern

Digitized by Google

zu weiterer Ansamung bilden. Da wo derartige, insbesondere ältere Vorwüchse weit herab mit breitausladenden Ästen versehen sind, müssen sie jedoch vorsichtig aufgeastet werden, damit zu ihrem Fuß genügend Licht für neue Ansamung gelangen kann. Ihr Aushieb kommt erst dann in Frage, wenn darunter neuer und genügend erstarkter Anflug vorhanden ist.

Der Erfolg einer Vorwuchsregelung ist stets am größten, wenn sie in einem Samenjahr ausgeführt wird.

Auf die Frage, wie tief mit der Vorwuchsregelung im Bestand auf einmal gegangen werden darf, ist zu sagen, daß wir womöglich nicht weiter gehen sollen, als wir mit der Räumung des Altholzes in etwa 10 bis 15 Jahren kommen, also bei Tanne (und auch Buche) meistens bis zu einer Tiefe von 80 bis 100 m. Gehen wir allzu tief in den Bestand hinein, so ist später auf einem Teil der Fläche eine Wiederholung der Vorwuchsregelung erforderlich, was die Arbeit unnötig erschwert und verteuert. In dem Maß, in welchem die Absäumung des Altholzes fortschreitet, muß selbstverständlich auch die Vorwuchsregelung im Bestand weitergreifen.

Da mir außer dem Romberg'schen Vorgang einer Vorwuchsregelung ein größerer Versuch im Revier Gschwend auf dem Welzheimer Wald bekannt war, der Anfangs der 1890er Jahre von dem damaligen Forstinspektor Hugo Speidel veranlaßt war, so nahm ich keinen Anstand, neben dem Übergang zu Saumschlägen im Jahre 1898 in vorsichtiger Weise auch gleichzeitig Versuche mit Vorwuchsregelungen zu machen. Bei der Umstellung des vorherigen Großschirmschlags in Saumschläge mit entsprechender Vorwuchsregelung mußte ich um so vorsichtiger vorgehen, als es für mich galt, stets nach neuen Beispielen im Walde zu suchen, die einerseits als Richtlinien für mein weiteres Vorgehen dienten und andererseits auch meinen damaligen Vorgesetzten, der anfangs noch ausgesprochener Anhänger des alten Systems war, von der Zweckmäßigkeit der Umstellung des ganzen Betriebs zu überzeugen imstande waren. Günstige Gelegenheit zur vollen Einführung der Saumwirtschaft gab mir sodann die neue Wirtschaftseinrichtung im Jahre 1899, bei der ich eine größere Anzahl neuer Bestände zur Verjüngung in meinem Sinne vorsehen konnte.

Erwähnenswert ist noch, daß meine ersten unter dem Schirm von Altholz ausgeführten Vorwuchsregelungen, wie mir später zu Ohren kam, eine scharfe abfällige Kritik verschiedener Privatwaldbesitzer hervorrief, daß aber dieselben Kritiker durch die schöne Entwicklung des geregelten Jungwuchses schon nach 4—5 Jahren zu der gegenteiligen Überzeugung gelangten und daß einzelne sich dahin äußerten, daß sie auch in ihren eigenen Waldungen Versuche mit Vorwuchsregelungen machen wollten. Genau dieselben Urteile (anfangs abfällige, später lobende) hatte ich seinerzeit über die Speidel'schen Vorwuchsregelungen im Revier Gschwend gehört.

Die Kosten meiner Vorwuchsregelungen haben 8—10 Mark je Hektar selten überschritten, auf einzelnen Flächen ergab sich durch den Verkauf von Christbäumen und Deckreis sogar ein Einnahmeüberschuß.

Bei der Wahl der Form und der Richtung der Saumschläge waren für mich nachstehende Erwägungen maßgebend. Die Aufrollung des Altholzes von der Seite her durch schmale, in der Richtung des stärksten Gefälls verlaufende geradlinige Säume hätte zwar die Übersichtlichkeit des ganzen Betriebs erleichtert, hätte aber den Nachteil gehabt, daß beim Anrücken des Holzes zuviel Stämme über ein und dieselbe Stelle geschleift worden wären und daß dadurch die Beschädigung des Jungwuchses zu groß gewesen wäre. Außerdem hätte ich die Schläge zur Erfüllung meines Nutzungssolls viel breiter machen müssen, als ich sie für zulässig hielt, da die Absäumungen fast durchweg auf die schmale Seite der Abteilungen gekommen wären. Die Absäumungen von der Seite her mußten daher von vornherein ausscheiden. Wesentlich günstiger erschien die Aufrollung des Altholzes bergabwärts von oben nach unten. Die Säume selbst hätten hier entweder geradlinig und annähernd gleichbreit in horizontaler Richtung angelegt werden können oder aber unter Berücksichtigung der Dringlichkeit der Freistellung einzelner Vorwuchsgruppen in ungleichbreiten, nach unten mehr oder weniger ausgebuchteten oder gezackten Streifen. Bei dieser Art der Aufrollung, insbesondere bei den krummlinigen Säumen bleibt der Jungwuchs am besten geschont, weil bei schmalem Saum die Kronen der Stämme innerhalb des Saums alle über den freizustellenden Jungwuchs hinausfallen und beim Wegschaffen der Stämme jeder einzelne Stamm seinen eigenen Weg hat. Einzelne Jungwuchsgruppen, die für die Freistellung noch etwas zu jung sind, können bei den buchtenförmigen Hieben bis zum nächsten oder übernächsten Hieb verschont werden, ohne daß der Hiebssatz geschmälert werden müßte. Ebenso kann bei etwaigen kleinen Fällungsschäden in noch nicht freigestellten Jungwuchsgruppen abgewartet werden, bis sich diese Schäden wieder ausgeheilt haben. Die Absäumung ausschließlich

Digitized by Google

von oben nach unten hat aber bei größerer Entfernung des nächst unterhalb gelegenen Hangweges oder bei langsamem Hiebsfortschritt den Nachteil, daß der Altersunterschied des Jungwuchses im oberen und unteren Teil einer Schlagreihe zu groß wird und daß bei den späteren Durchforstungen oben schon stärkere Stangen und schwächere Stämme anfallen, während unten erst eine Kultur oder junge Dickung sich vorfindet. Die Ausbringung des stärkeren Holzes durch den unteren Jungwuchs hinterläßt dann stets größere Anrückschäden, die sich schwer wieder ausheilen und die bei Fichten, selbst wenn sie anscheinend ausgeheilt sind, den Keim für Rotfäule in sich schließen. Auch bei der späteren Wiederverjüngung derartig ungleichaltriger Bestände haben die jüngeren unteren Teile durch das Holzausbringen aus den oberen älteren Bestandesteilen viel stärker zu leiden als bei annähernd gleichalten Beständen. Der Altersunterschied eines Bestandes in der Richtung des stärksten Gefälls sollte demnach an den Steilhängen innerhalb einer Schlagreihe, d. i. zwischen zwei Hangwegen bei der Tanne nicht größer als 30 und bei der Fichte nicht größer als 20 Jahre sein. Ein Beispiel hierfür gab mir eine inmitten eines Nordhangs befindliche größere Sturmlücke vom Jahre 1870, die damals mit Fichten zur Auspflanzung gelangte. Trotz größter Vorsicht beim Anrücken des darüber befindlichen Altholzes, das wegen größerer neuer Sturmschäden Ende der 1890er Jahre ziemlich rasch geräumt werden mußte, wurde das unterhalb befindliche, etwa 30jährige, sehr wüchsige Fichtenstangenholz so beschädigt und durchlöchert, daß an ein Stehenlassen dieses Stangenholzes nicht mehr zu denken war. Die öfter empfohlene Anlegung von Zwischenwegen hat in Steilhängen seine großen Schwierigkeiten und Schattenseiten. Einerseits sind sie im Verhältnis zu ihrem Nutzen meist zu teuer und andererseits wird durch die hohen Böschungen ein breiter Streifen oberhalb des Wegs unnötig entwässert und dadurch im Ertrag geschmälert.

Die vorstehenden Erwägungen und Erfahrungen haben mich dazu geführt, meine Abäumungen an den Steilhängen stets schräg zum Hang von oben nach unten zu machen, wobei aber die Saumlinie keinen geraden, sondern der Buchten wegen einen schlangenförmig gebogenen Verlauf hatte. Dadurch konnte ich die oben angegebenen Mißstände sowohl der rein seitlichen Aufrollung als auch die der horizontalen Aufrollung von oben nach unten vermeiden, ohne auf die Vorteile der beiden Aufrollungsarten verzichten zu müssen. Ich hatte insbesondere den Vorteil, daß meine geräumten Jungwuchsflächen keinerlei nachträglicher Beschädigung durch Altholz ausgesetzt waren, daß ich gleichzeitig mit dem Saum überall da weiter vorrücken konnte, wo die Freistellung des Jungwuchses am dringlichsten war, und daß ich dafür andere Stellen mit noch unvollkommenem oder zu jungem Anflug bis zum nächsten oder übernächsten Hieb zurückstellen konnte. Beim Weiterschreiten dieser schräg zum Hang gehenden Abäumungen kann vor allem auch dafür Sorge getragen werden, daß die Altersunterschiede im Jungwuchs in der Richtung des stärksten Gefälls nicht zu groß werden. In langgezogenen Hängen können nötigenfalls noch ein oder zwei weitere ähnliche Säume angelegt werden, die also ebenfalls schräg zum Hang gehen müssen. Der Anhieb für einen weiteren Saum wird am besten auf eine etwa vorhandene Bergnase gelegt.

Neben der eigentlichen Abäumung, die ich beim einzelnen Hieb meist 10—20 m breit machte, habe ich bei Vorhandensein von Jungwuchs für starke Auflockerung des Saums mit allmählichem Übergang zum geschlossenen Bestand Sorge getragen. Dabei legte ich Wert darauf, daß am Saum der Bestand in einer Tiefe von 20 bis 30 m stark, in einer weiteren Tiefe von 30 bis 40 m noch mäßig gelichtet wurde und daß der Durchhieb alsdann in eine starke Niederdurchforstung überging. Dadurch war es mir möglich, da wo ich mehrere oder sehr lange Schlagreihen hatte und wo außerdem entsprechende Vorwuchsregelung vorausging, in ein und derselben Abteilung Schläge von 300 bis 1000 fm zu machen, ohne daß ich nachher mehr als 10—20% der Räumungsfläche künstlich kultivieren mußte.

Dieses Verfahren hatte nun bezüglich der Abäumung und der Auflockerung des Bestands entlang des Saums Ähnlichkeit mit dem Blendersaumschlag von Dr. Chr. Wagner, nur waren meine Schläge nicht auf den Nordsaum und auch nicht auf die gerade Linie eingestellt. Die Richtung der Säume war bei mir einerseits durch die in Klosterreichenbach herrschende Sturmrichtung von Nordwest und andererseits durch die Lage der Steilhänge bedingt. Wenn daher Wagner in seinen „Grundlagen der räumlichen Ordnung" (4. Auflage, Seite 178) vom württembergischen Schwarzwald sagt: „Wo sich da und dort vereinzelt Waldbilder ergeben haben, die unserem Verfahren entsprechen, waren sie durch Zufall entstanden", so trifft dies bezüglich meiner, wie oben gezeigt, planmäßig durchgeführten Abäumungen nicht zu, so wenig wie für den nur wenig Jahre später von Dr. Eberhard in Langenbrand eingeführten Schirmkeilschlag. Meine ersten Abäumungen sind außerdem mindestens ebenso früh erfolgt wie die Wagners. Es kann mir allerdings entgegnet werden,

Digitized by Google

daß bei meinem Verjüngungs- und Räumungsverfahren nicht nur der Nordsaum außer acht geblieben sei, sondern daß bei mir, ähnlich wie bei Eberhard, wieder Bestände entstehen, während nach dem eigentlichen Blendersaumverfahren nur Schlagreihen entstehen dürfen. Darauf ist zu erwidern, daß neuerdings Wagner selbst Ausnahmen von der Nordrichtung zuläßt und daß da, wo der Saum gut läuft, auch in Gaildorf Schlagreihen entstanden sind, die sich sehr wenig von den Waldbildern unterscheiden, die sonst „Bestände" genannt werden. Der Nordsaum spielt im Gebiet des württembergischen Schwarzwaldes, insbesondere im Murggebiet mit einer jährlichen Niederschlagsmenge von über 1200 mm, lange nicht die Rolle wie in anderen, niederschlagsärmeren Gebieten. Er ist außerdem an den Steilhängen weniger wichtig, als die Abrückrichtung des Altholzes, zumal die Weißtanne und teilweise auch die Fichte häufig schon bei stärkerer Durchforstung oder nur schwacher Lichtung des Altholzes auf größerer Fläche sich besamt und der Jungwuchs bei nur leichter Nachlichtung sich erhält. Auch spricht die obengenannte Forderung, in vertikaler Richtung Altersunterschiede von mehr als 20—30 Jahren zu vermeiden, für eine verhältnismäßig rasche Räumung und damit für Wiederbegründung von Beständen.

Auch in der Hiebsart unterschied sich mein Verfahren in einem wesentlichen Punkte von dem von Wagner in der ersten Auflage der Grundlagen der räumlichen Ordnung auf Seite 142 empfohlenen Verfahren. Darnach soll bei Wagner der erste Hieb nach den starken und starkbekronten Schattenhölzern greifen, der spätere den wenig sturmfesten Fichten nachgehen und bis zuletzt die Lichthölzer stehenlassen, während ich in erster Linie nach den unterständigen und schwächeren Stämmen gegriffen und gleichzeitig auf Freistellung wenig vertretener Holzarten, insbesondere etwaiger Buchen, zur Anregung des Samentragens Bedacht genommen hatte. Mit dem Stehenlassen der stärkeren Stämme bezweckte ich ihre Ausnützung als beste Samenbäume und beste Zuwachsträger, außerdem hat mich das Studium der Sturmberichte meiner Vorgänger hierzu veranlaßt. In diesen Berichten wiederholte sich fast regelmäßig die Angabe, daß der Sturm nur in den schon angehauenen Beständen größere Massen geworfen habe, daß dagegen die nicht angehauenen Bestände zum größten Teil verschont blieben. Ich vermutete nun, daß hier irgend ein Fehler in der wirtschaftlichen Behandlung vorliegen müsse und kam auf Grund mehrerer eigener Beobachtungen bald darauf, daß dies mit dem beim Großschirmschlag üblichen Beginn des Aushiebes der stärksten Stämme zusammenhing, daß also diesen Beständen schon beim Anhieb das sturmfeste Gerüst genommen war und daß die bisher im Schutz ihrer sturmfesten Nachbarn gestandenen schwächeren Stämme den Kampf gegen Stürme nicht aufzunehmen vermochten.

In der vierten Auflage der Grundlagen der räumlichen Ordnung, S. 165 nähert sich übrigens Wagner meiner Auffassung. Er empfiehlt hier, aus dem geschlossenen Bestandesstreifen zuerst „Bodenholz und Unterstand" zu entfernen und dann Stämme nicht erwünschter und besonders stark vertretener Holzarten auszuziehen, während er von einer Entfernung der starken Stämme beim ersten Hieb nichts mehr sagt.

Wenn Wagner in der A. F.- u. J.-Z. 1921, S. 78/79 sagt, daß der Eberhard'sche Schirmkeilschlag und der Blendersaumschlag nicht unmittelbar vergleichbar und die Ziele ganz verschieden seien, so wird er wohl auch über mein Verfahren, das mit dem Eberhard'schen Schirmkeilschlag etwas Ähnlichkeit hat, dasselbe Urteil haben. Aber trotzdem halte ich auch heute noch daran fest, daß mein der Eigenart meines früheren Verwaltungsbezirks angepaßtes Verjüngungs- und Räumungsverfahren mit den schräg zum Hang geführten und bei ungleich entwickelter Verjüngung mehrfach ausgebuchteten Saumschlägen am zweckmäßigsten, billigsten und erfolgreichsten war.

Ähnliche Beobachtungen wie in Klosterreichenbach habe ich später als Forstinspektor im Laubholz an den Steilhängen der Schwäbischen Alb gemacht. Hier fand früher nach vorausgegangenen Schirmschlägen vielfach ein Absäumen von der Seite her statt. Die Folge davon war, daß der Jungwuchs im unteren Teil des Hangs nach jeder Absäumung so durchlöchert und zerschunden war, daß der größte Teil desselben nachträglich auf den Stock gesetzt werden mußte. Vielfach fielen auch Stämme rückwärts in den schon früher geräumten Jungwuchs und verursachten dort stärkere Beschädigungen. Diese Nachteile hörten überall da auf, wo die Wirtschaftsführer meinen Ratschlag, die Absäumungen von oben her schräg zum Hang zu machen, befolgten. Da an den Steilhängen der Alb die Bonitäten im oberen und unteren Teil des Hangs häufig ganz verschieden sind, so hat eine Absäumung schräg zum Hang außerdem den Vorteil, daß die Holzhauer bei jedem Hieb sowohl Holz von der guten wie der schlechten Lage haben, während bei etwaigem Übergang der Säume zur horizontalen Richtung die oberen Säume nur kurzschäftiges

Digitized by Google

schwaches, die unteren dagegen langschäftiges starkes Holz liefern würden. Horizontalsäume könnten außerdem öfter nur dann rechtzeitig gemacht werden, wenn im oberen Teil, auf dem die natürliche Verjüngung vielfach versagt, abnorm viel kultiviert würde, während der meist zahlreich vorhandene Aufschlag im unteren Teil des Hangs nirgends rechtzeitig ausgenützt werden könnte.

Nach meinem Abgang von Klosterreichenbach im Jahre 1908 hat mein Nachfolger meine schrägen und krummlinig verlaufenden Säume allmählich in horizontale und geradlinig verlaufende Säume übergeführt und auch neue Säume in dieser Art angelegt. Er hielt offenbar mein System für mangelhaft und glaubte es im Sinne Wagners verbessern zu müssen. Die Folge davon war, daß mein Nachfolger in den nächsten zehn Jahren durchschnittlich 40% mehr künstliche Pflanzungen hatte, als mein Durchschnitt war und daß sein Bedarf an Pflanzen noch um 10% höher war als der meiner Vorgänger. Der Unterschied wäre sicher noch größer gewesen, wenn mein Kulturetat durch zahlreiche Vor- und Unterbauten in Kiefernbeständen und größere Neupflanzungen in Kiefernkrüppelbeständen (vergl. A. F.- u. J.-Z. 1905, S. 297 ff.) nicht noch stärker belastet gewesen wäre als der meines Nachfolgers. Gleichzeitig konnte ich feststellen, daß die Ausgaben für Kulturen sich bei meinem Nachfolger nahezu auf das Dreifache steigerten. Bei mir betrugen diese Ausgaben im Jahr durchschnittlich 1,20 Mk. je Hektar ertragsfähiger Waldfläche, während der Durchschnitt der nachfolgenden sechs Jahre (bis zum Beginn des Krieges) sich auf 3,45 Mk. je Hektar stellte. Es ist dies um so bemerkenswerter, als Dr. Eberhard in Langenbrand durch ständige Verfeinerung seines Schirmkeilschlags, der, wie schon bemerkt, viel Ähnlichkeit mit meinem oben beschriebenen Verjüngungsverfahren hat, seinen Kulturetat in derselben Zeit sowohl bezüglich der Pflanzenzahl als auch des Aufwands je Hektar ertragsfähiger Fläche ständig verringern konnte und schließlich nur noch ein Drittel der Fläche, die seine Vorgänger künstlich pflanzen mußten, zur Ergänzung seiner Kulturen nötig hatte. Hierbei darf allerdings nicht übersehen werden, daß die Standortsverhältnisse in Langenbrand wesentlich besser sind als in Klosterreichenbach, weil in Klosterreichenbach neben den guten Ost- und Nordhängen ebenso viele schlechte Süd- und Westhänge vorhanden sind, auf denen die natürliche Verjüngung zum größten Teil versagt, während der Forstbezirk Langenbrand nur ganz wenig derartige schlechte Standorte hat. Es zeigt sich dies auch daran, daß schon die Vorgänger von Dr. Eberhard nur etwa ein Drittel der Abtriebsfläche künstlich kultivieren mußten, während die Kulturflächen bei meinen Vorgängern zwei Drittel der Abtriebsfläche betrugen, also doppelt soviel wie in Langenbrand. Ich selbst konnte die Kulturfläche in Klosterreichenbach auch nicht weiter als bis zur Hälfte der ganzen Abtriebsfläche (einschließlich Süd- und Westlagen) ermäßigen.

Eine weitere Folge der Änderung meines Absäumungsverfahrens durch meinen Nachfolger war, wie ich mich im Jahre 1925 persönlich überzeugen konnte, daß durch Unterlassung weiterer Absäumungen an meinen früheren Ausbuchtungen sehr viele Steilränder entstanden und daß an mehreren Stellen, wo die Absäumung den unteren Weg hätte längst erreichen sollen, der Altersunterschied im Jungwuchs in der Richtung des stärksten Gefälls zu groß wird, sodaß später die oben von mir erwähnten Nachteile eintreten werden. Die Steilränder haben vor allem den Nachteil, daß die anschließende Kultur auf eine Breite von mindestens 5 m stark im Wuchs zurückbleibt und daß außerdem diese Kulturen später durch den Schnee, der von den weitausragenden Ästen der vorgewachsenen Randstämme abrutscht, zu leiden haben. Ich konnte schon früher feststellen, daß die in der Nähe von Steilrändern befindlichen Fichten und Tannen dem Schneedruck erliegen, sobald sie eine Höhe von 1 bis 2 m erreicht haben, und daß die in den älteren Stangenhölzern vorhandenen Lücken zum großen Teil auf derartige Schneedruckschäden zurückzuführen sind. Diese Beobachtung habe ich von neuem im Jahre 1925 bestätigt gefunden, und zwar auch an Stellen, die ich in den ersten Jahren meiner Amtstätigkeit in Klosterreichenbach selbst noch kultiviert hatte und die nun inzwischen durch vorgenannte Wirkung von abgerutschtem Schnee wieder holzlos geworden sind. Von besonderem Wert dürfte auch nachstehende Beobachtung sein. Im Staatswald V 18 Silbergrube war mir ein Horst in Erinnerung, in dem ich bei der Räumung des Altholzes im Jahre 1898 keine Vorwuchsregelung mehr machen konnte, weil unter dem 2—3 m hohen geschlossenen Jungwuchs kein jüngerer Anflug vorhanden war. Die durch den Hieb des Altholzes entstandenen Lücken hatte ich damals mit Fichten und Tannen ergänzt. In dem erwähnten Horst hatten im Jahre 1925 die herrschenden Stämme einen Abstand von 3—5 m und eine Stärke von 20—25 cm. Die Zwischen- und Unterständer (Fichten und Tannen), die meist 3—5, ausnahmsweise auch 10 cm stark waren, waren zum größten Teil vom Schnee gebrochen oder umgedrückt und vielfach schon dürr.

Digitized by Google

Auf den in der Nähe befindlichen Horsten, in denen im Jahre 1898 eine Vorwuchsregelung stattfand und die in den Jahren 1899 und 1900 von Altholz geräumt wurden, waren die herrschenden Stämme zwar etwas jünger und schwächer — sie waren nur 15—20 cm stark —, dafür standen sie aber schön geschlossen und hatten einen gegenseitigen Abstand von nur 1—2 m. An dem Wegrand waren sie übrigens ebenfalls bis zu 25 cm stark. Die Horste mit vorausgegangener Vorwuchsregelung werden später nicht nur schönes, astreines Stammholz liefern, sondern auch große und wertvolle Durchforstungsanfälle, während in dem Horst ohne Vorwuchsregelung in Jahrzehnten kaum eine Durchforstung möglich sein dürfte und wir dort nur rauhes und astiges Stammholz zu erwarten haben. Meiner Schätzung nach stand außerdem auf den Horsten mit Vorwuchsregelung mindestens die doppelte Holzmasse, wie dort, wo die Vorwuchsregelung nicht mehr möglich war. Wir haben auf der württembergischen Forstversammlung von 1926 in Freudenstadt gehört, daß die astigen Stämme in Pfalzgrafenweiler um 20% billiger verkauft werden müssen wie die übrigen (glatten) Stämme. Dieselbe Erfahrung hatte ich seinerzeit auch in Klosterreichenbach gemacht. Da die protzig erwachsenen astigen Stämme häufig auch noch ringschälig oder frostrissig sind, so mußte ich dort von den Holzkäufern manchmal hören, daß derartige Stämme besser zu Brennholz zusammengesägt worden wären oder daß man diese schlechte Ware geschenkt bekommen sollte. Ich fürchte daher, daß die späteren Wirtschafter an den von meinem Nachfolger geschaffenen zahlreichen Steilrändern keine allzu große Freude erleben werden.

Eine Vorwuchsregelung hat mein Nachfolger offenbar nicht mehr vorgenommen. Es dürfte dies zum Teil damit zusammenhängen, daß der mit ihm befreundete badische Oberforstmeister Stephani schon mehrfach in Wort und Schrift für tunlichste Erhaltung der Vorwüchse eingetreten ist. Seine Anschauungen über die Vorwuchsregelung hat Stephani des näheren in seinem Vortrag über die Weißtanne auf der deutschen Forstversammlung in Bamberg im Jahre 1924 erläutert. Wenn Stephani dort sagt, daß die Schäden in älterem Jungwuchs, die beim Fällen des Altholzes entstehen, sich verhältnismäßig schnell verheilen und daß etwaige Lücken und Gassen sich in der Regel wieder mit neuem Jungwuchs füllen, so möchte ich dies für solche Schläge nicht bestreiten, bei denen genügend lang mit der Fortsetzung des Hiebs zugewartet werden kann, wie dies bei Stephani mit seinen großen Altholzvorräten und seinen langen, bis 40 und 60 Jahre dauernden Verjüngungszeiträumen öfter der Fall sein wird, für Reviere mit kleineren Altholzvorräten und zugleich kürzeren Verjüngungszeiträumen trifft dies aber meiner Erfahrung nach nicht zu.

Wenn Stephani weiter sagt, daß Einzelvorwüchse oder Steilränder sich häufig ohne menschliches Zutun recht gut in ihre Umgebung einfügen und daß gerade sie die Bestände in hohem Maße widerstandsfähig gegen Sturm und Schneebruch machen, so möchte ich bezüglich der Sturmfestigkeit entgegnen, daß die vorherrschenden Stämme geschlossener Gruppen diese Aufgabe in ähnlicher Weise übernehmen können und tatsächlich übernehmen wie die eigentlichen Protzen. Ein Einfügen der Einzelvorwüchse in ihre Umgebung kann anscheinend da stattfinden, wo diese durch lange Druckstellung ihre Wuchskraft schon verloren haben, sodaß sie später von jüngeren Gliedern überwachsen werden. Wir finden häufig, daß gerade der junge, ½—1 m hohe Anflug die größte Wuchskraft besitzt und daß derartige jungen Pflanzen nach ihrer Freistellung meist schon vom zweiten Jahr ab 40—50 cm lange Jahrestriebe machen, also nach zehn Jahren zu einer 4—5 m hohen Dickung herangewachsen sind, während die älteren Vorwüchse oft eine lange Reihe von Jahren benötigen, bis sie normale Höhentriebe entwickeln, darum von den jüngeren Konkurrenten überwachsen werden und alsdann entgegen der früheren Absicht des Wirtschafters bei den späteren Reinigungen oder Durchforstungen verschwinden. Werden aber ältere Vorwüchse von den jüngeren Konkurrenten nicht überwachsen, so entwickeln sie sich nicht nur als astige Protzen, sondern bekommen häufig auch noch Doppelgipfel. Bekanntlich setzen sich die Rabenkrähen mit Vorliebe auf die etwas überhängenden, noch nicht verholzten Gipfeltriebe der höchsten Stämmchen einer Dickung, brechen dadurch die Gipfeltriebe der vorherrschenden Stämmchen ab und geben damit gleichzeitig Anlaß zu zahlreicher Zwieselbildung. Da bei den einzelstehenden Protzen kein Ersatzstamm vorhanden ist, so müssen derartige Zwiesel entweder belassen werden oder wir bekommen durch ihren Aushieb größere Löcher in den Bestand. Übrigens gibt Stephani selbst zu, daß auch er „bei Beginn der Verjüngung die Vorwüchse einer gründlichen und im Laufe der weiteren Verjüngung wiederholten Musterung" unterziehe und daß er „alle minderwertigen Stücke" weghaue.

Wenn endlich Stephani einige Beispiele anführt, welche enorme Wuchsleistungen einzelne Tannen in einem ungleichaltrigen Bestand haben können, so möchte ich dem entgegenhalten, daß ein Einzel-

Digitized by Google

stamm kein Bild von der Gesamtleistung eines Bestandes gibt. Es ist insbesondere zu beachten, daß bei annähernd gleichalten Bestandesteilen, also bei rascher Freistellung des Jungwuchses und am einzelnen Ort kurzem Verjüngungszeitraum, wir nach 30—40 Jahren schon wieder ein Stangenholz haben, das neben dem Zuwachs am Hauptbestand noch hohe Durchforstungserträge liefert, während bei langsamem Vorgehen die Entwicklung des Jungwuchses zurückgehalten und ein großer Teil desselben in den durch die Fällung des Altholzes entstehenden Gassen und Löcher immer wieder von neuem vernichtet wird. Als Gegenbeispiel von Stephanis Angaben über Wuchsleistungen von Einzelstämmen möchte ich hier zwei Bestände vom Revier Klosterreichenbach benennen, die nach dem ersten Schirmhieb von dem 1870er Sturm stark durchbrochen und daher innerhalb der nächsten 8—10 Jahre ganz geräumt wurden. Es waren dies zwei Bestände im Staatswald I 14 vorderer Lausbuckel und in III 21 oberer Kienberg. Der neuentstandene Jungwuchs in I 14 war im Jahre 1899 ein 8,4 ha großer, 20—35-, durchschnittlich 25jähriger Mischbestand aus Fichten und Tannen, der im Jahre 1892 mit einem Aufwand von 10 Mk. je Hektar schwach gereinigt und im Jahre 1899 von mir erstmals durchforstet wurde. Hierbei fielen je Hektar 102 Stück Derbstangen (Baustangen, Hagstangen und Hopfenstangen I.—III. Klasse) und 2086 Stück Reisstangen (Hopfenstangen IV. und V. Klasse, Rebstecken und Bohnenstecken) sowie 3 rm Brennholz an. Der Erlös dieser Durchforstung betrug nach Abzug des Hauerlohns je Hektar 106 Mk. Im Jahre 1905, also sechs Jahre nach der ersten Durchforstung, habe ich diesen Bestand von neuem durchforstet mit einem durchschnittlichen Anfall je Hektar von 475 Derbstangen (mit 13,7 fm Derbholz) und 1505 Reisstangen, daneben noch 4,2 fm Stammholz und 4,8 fm Brennholz. Der Reinerlös je Hektar betrug 331 Mk. Der Durchforstungsertrag dieses jungen Bestandes, also ohne den weit größeren Zuwachs im Hauptbestand, stellte sich somit für jedes Jahr der 6jährigen Durchforstungspause auf rund 55 Mk., ein Betrag, der dem damaligen Durchschnitt des Reinertrags vom gesamten Staatswald in Württemberg nahezu gleichkam.

Im zweiten Fall im Staatswald III 21 handelte es sich um eine 21,9 ha große Jungwuchsfläche, die im Jahre 1899 als ein 20—45-, durchschnittlich 28jähriges Stangenholz aus Fichten und Tannen beschrieben war und die in den Jahren 1899 und 1900 von mir gleichfalls zum erstenmal durchforstet wurde, und zwar mit einem Anfall je Hektar von 127 Derbstangen (mit 1,7 fm Derbholz), 2881 Reisstangen, 0,7 fm Stammholz und 2,5 fm Brennholz. Der erntekostenfreie Erlös je Hektar betrug hier 102 Mk. Im Jahre 1905 habe ich diesen Bestand zum zweitenmal durchforstet mit dem Anfall je Hektar von 350 Derbstangen (mit 11,1 fm Derbholz), 1016 Reisstangen, daneben noch 4,4 fm Stammholz und 4,3 fm Brennholz. Der Reinerlös stellte sich nun auf 230 Mk. je Hektar oder im Durchschnitt für die 5,5 Jahre auf 42 Mk., ein Posten, den ein langsam verjüngter Bestand 30—45 Jahre nach seinem ersten Anhieb niemals erreicht.

Das bessere oder schlechtere Gelingen einer natürlichen Verjüngung ist zwar in erster Linie auf die Verschiedenheit des Bodens, der Holzart und der Bestandes- und Bestockungsverhältnisse zurückzuführen, es hängt aber auch in hohem Maße vom Wirtschafter selbst ab. Daß leichte, sandige Böden im allgemeinen günstiger für natürliche Verjüngungen sind als schwere, tonige Böden, ist bekannt, ebenso, daß sich Buchen und Tannen im Schirm leichter verjüngen lassen als Fichte und Kiefer. Meiner Erfahrung nach lassen sich gemischte Bestände, sofern sie beim Anhieb noch genügend Schluß haben, ziemlich leicht natürlich verjüngen, insbesondere, wenn die Buche darin vertreten ist. Die Einleitung der Verjüngung erfolgt hier am besten durch Freihieb von Samenbuchen. Wenn dann die Buche sich verjüngt hat, so kommt kurz darauf zwischen diesem Buchenaufschlag in der Regel auch Tannen- und Fichtenanflug. Ein Beispiel, wie rasch der Freihieb von Samenbuchen sich auswirken kann, habe ich schon in meinem Aufsatz über „Mischungen von Buchen mit Nadelholz, insbesondere mit der Fichte und Tanne" (Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1923, S. 273 ff.) vom Forstbezirk Mössingen angegeben. Ich habe dort einen Fall erwähnt, in dem die Buchen zwischen Nadelholz schon zwei Jahre nach dem Freihieb sich natürlich verjüngten. Einen zweiten charakteristischen, aber anders gearteten Fall konnte ich in einem Gemeindewald des Forstbezirks Nellingen beobachten. Dort handelte es sich um einen alten Mittelwald, dessen Oberholz in der Hauptsache aus Eichen, Weißbuchen und Linden bestand, wo die Rotbuche aber nur mit wenigen Stämmen vertreten war. Das auf der ganzen Fläche vorhandene, 3—6 m hohe, ziemlich ungleichaltrige und ungleich geschlossene Unterholz aus Weißbuchen, Haselnuß und etwas Rotbuchen hatte vorher jede neue Ansamung von Buchen oder Eichen verhindert, sodaß die Erreichung des neuen Wirtschaftsziels, nämlich Umwandlung in einen Mischbestand von 0,7 Fichten und 0,3 Buchen nur durch Abäumung und Pflanzung auf der ganzen Fläche möglich

Digitized by Google

schien. Da mein Vorschlag, den unbrauchbaren Unterstand in einem Buchensamenjahr so stark zu durchforsten und so weit zu verdünnen, daß nur die schlanksten und wenigst beasteten Stämmchen in einem Abstand von 2 bis 3 m noch übrigbleiben, unter Leitung des Forstamtsvorstands sachgemäß ausgeführt wurde, so konnte ich zwei Jahre nach der nächsten Buchelmast feststellen, daß nicht nur unter den wenigen Rotbuchen, sondern vor allem auch unter den Eichen sehr reichlicher Buchenaufschlag vorhanden war und daß schon durch die eine Buchelmast so viel Buchenjungwuchs sich eingestellt hatte, als für den späteren Mischwald benötigt war. Die Verjüngung der Buche unter den Eichen erfolgte ausschließlich durch Vögel, sie war dort so reichlich, daß es unter einzelnen Eichen aussah, als ob diese Bucheln getragen hätten. Wären dort in der Nähe einige ältere Fichten gewesen, so hätte im Anschluß an die Buchenverjüngung auch die Fichte auf dem größten Teil der Fläche verjüngt werden können, wie ähnliche Beispiele in einer andern Gemeinde des Forstbezirks Nellingen und im Staatswald Buch des Forstbezirks Geislingen zeigen.

Auch die Verjüngung der Tanne bietet dann, wenn der Wildstand nicht zu groß ist, meist keine größeren Schwierigkeiten. Dagegen lassen sich reine Fichten nur ausnahmsweise und nur bei besonders günstigen Boden- und Regenverhältnissen natürlich verjüngen. Da wo natürliche Fichtenverjüngungen vorgezeigt werden, sind diese fast ausnahmslos aus gemischten Beständen entstanden oder aber ist der Hiebsfortschritt bei dieser natürlichen Verjüngung ein solch geringer, daß ein rechtzeitiger Abtrieb des Altholzes unmöglich wird Selbst Dr. Wagner ist bei schwierigen Verjüngungsverhältnissen in Gaildorf mit dem Hiebsfortschritt nicht weiter gekommen als durchschnittlich 1 m im Jahr. Wenn ein haubarer Bestand in mehrere Schlagreihen geteilt wird, so sollte die Tiefe der Schlagreihen womöglich nicht kleiner als 200 m sein, denn sonst wirken diese Schlagreihen später genau wie Kulissenhiebe; außerdem sollte die Verjüngungsdauer einer Schlagreihe, falls eine Überalterung eines größeren Teils der Bestände vermieden werden will, im allgemeinen 40 Jahre nicht überschreiten. Hieraus ergibt sich, daß wir einen durchschnittlichen Hiebsfortschritt von jährlich 5 m benötigen, daß also ein Hiebsfortschritt von nur 1 m im Jahr uns über kurz oder lang in große Verlegenheit bezw. zur Rückkehr zum Kahlschlag mit Pflanzung bringen muß. Wer sich nicht scheut, am Schluß seiner Verjüngung wieder annähernd gleichaltrige Bestände zu bekommen, und meines Erachtens liegt hiergegen kein überzeugender Grund vor, der wird unter günstigen Verhältnissen versuchen, bei dem Hiebsfortschritt das von mir angegebene Maß von 5 m im Jahr mehr oder weniger zu überschreiten. Es ist dies sowohl bei Tannen-, wie bei Buchenverjüngung möglich. Im Forstbezirk Rosenfeld wurde z. B. in einem Mischbestand von Tannen und Fichten im Jahre 1911 von dem damaligen Wirtschaftsführer auf der ganzen Fläche durch Aushieb aller über 0,5 m hoher Jungwüchse eine sehr gründliche Vorwuchsregelung gemacht. Zehn Jahre später, nachdem der durch neuen Anflug ergänzte Jungwuchs wieder eine Höhe von etwa 1 m erreicht hatte, begann der neue Wirtschafter mit der Absäumung des Altholzes. Die Absäumung selbst erfolgte fünf Jahre hintereinander in einer Breite von je 30 m, so daß innerhalb fünf Jahren ein Hiebsfortschritt von 150 m zu verzeichnen war. Das Stammholz wurde hierbei an die nächsten Wege angerückt. Nachbesserungen im Jungwuchs waren soviel wie keine nötig. Ähnliche Beispiele ließen sich mehrfach auch von Buchenbeständen angeben.

Kiefern verjüngen sich bekanntlich sehr leicht im Außensaum; wer aber die natürliche Kiefernverjüngung nicht bloß als willkommene Beigabe und Ergänzung einer schon vorher fertigen Kultur ansehen will, sondern sich darauf verläßt, daß die Kiefer auf Lücken im Jungwuchs oder auf schmalen Kahlflächen sich in Bälde von selbst besamt, der wird in den meisten Fällen große Enttäuschungen erleben. Jedenfalls ist die Zeitversäumnis durch das Zuwarten auf die Kiefernansamung und die Gefahr der Bodenverwilderung wirtschaftlich nachteiliger, als das sofortige Auspflanzen der Abtriebsfläche.

Daß auch die geschickte oder weniger geschickte Hand des Wirtschafters einen großen Einfluß auf das Endergebins einer natürlichen Verjüngung haben kann, kam mir das erstemal zum Bewußtsein, als ich einmal in Klosterreichenbach einem durchaus zuverlässigen und praktisch ziemlich erfahrenen Forstwart das Auszeichnen eines Schlags mit schöner natürlicher Verjüngung überlassen mußte. An einem Sonntagmorgen, Anfangs Mai, meldete mir nämlich der betreffende Forstwart, daß eine Hauerpartie in den nächsten Tagen mit dem Sommerhieb beginnen möchte, weil sich die Fichten und Tannen schon schälen lassen. Da ich zufällig durch andere Dienstgeschäfte verhindert war, in den nächsten zwei Tagen das Auszeichnen des Schlags selbst vorzunehmen und ich wußte, daß der Forstwart schon mehreremal beim Auszeichnen der Saumschläge in der betreffenden Abteilung zugegen war, so nahm ich keinen Anstand, ihm diese Arbeit zu übertragen, wobei ich ihm außerdem noch nähere Wei-

Digitized by Google

sung gab, wie breit er die Absäumung und die weitere Vorlichtung im Bestand machen solle. Als ich wenige Tage nachher in diesen Schlag kam, lag das meiste Holz schon am Boden, sodaß ich die mit zu grober Hand geleitete Absäumung nicht mehr verbessern konnte. Die Folge davon war, daß bei diesem Hieb vom Jungwuchs weit mehr zerstört wurde als in den vorausgegangenen Jahren und daß hier im nächsten Jahre mindestens die doppelte Pflanzenzahl zur Ergänzung des Anflugs notwendig war, die normalerweise erforderlich gewesen wäre. Ähnliche Erfahrungen habe ich später bei meinen Inspektionen und bei zufälligen anderen Gelegenheiten machen können. Ich habe gefunden, daß es bei Einleitung und Durchführung der natürlichen Verjüngung wirkliche Künstler gibt, während andererseits auch Wirtschafter anzutreffen sind, die kaum über die Lehrjahre hinauskamen und alles, was sie beginnen, mit zu grober Hand anfassen, also Grobschmiedarbeit leisten, wo sie Feinmechaniker sein sollten. Häufig spielt die Kunst der einzelnen Wirtschafter beim Gelingen der natürlichen Verjüngung eine weit größere Rolle als das System, das er anwendet oder glaubt anzuwenden. Der Grund, warum Höchstleistungen bei der natürlichen Verjüngung verhältnismäßig selten sind, liegt auf ganz verschiedenen Gebieten. Der häufigste Fehler wird wohl dadurch gemacht, daß die Bestände zu spät für die natürliche Verjüngung vorbereitet werden, daß insbesondere die rechtzeitigen, vom Rande her vortastenden stärkeren Durchforstungen namentlich im Unterstand unterlassen werden und daß sodann vor Vorhandensein eines jungen Buchen- oder Tannengrundbestandes mit Lichtungshieben begonnen wird, die ihrerseits statt Jungwuchs häufig nur Unkraut bringen. Auch das Unterlassen einer etwa notwendigen Vorwuchsregelung gehört zu den häufigeren Unterlassungssünden. So gibt es Wirtschafter, die in der natürlichen Verjüngung von Tannen Vorzügliches leisten, wenn im Altholz keine Vorwuchsgruppen vorhanden sind, deren Kunst aber als mäßig bezeichnet werden muß, sobald sie höherem Jungwuchs gegenüberstehen, und zwar nur, weil sie sich nicht rechtzeitig zu einer geeigneten Vorwuchsregelung entschließen können, sodaß der zu hohe Vorwuchs ihnen von Jahr zu Jahr immer mehr über den Kopf wächst. In Gemeindewaldungen, in denen eine planmäßige Vorwuchspflege bei Weißtannen gleichfalls versäumt wurde, konnte ich dagegen öfter feststellen, daß durch unbefugtes Schneiden von Besenreis und Deckreis in den älteren Anfluggruppen dieselbe Wirkung erzielt wurde wie durch planmäßige Vorwuchsregelung, sodaß unter dem der stärkeren Zweige beraubten ältesten Vorwuchs sich der jüngere Tannenanflug in allen Altersstufen bis zum Sämling herab lebensfähig erhalten konnte. In derartigen Fällen habe ich alsdann den anwesenden Gemeindevertretern scherzweise empfohlen, derartige Diebstähle an Besenreis und Deckreis in den Verjüngungsschlägen auch weiterhin zu begünstigen.

Weiterhin kann auch die Neigung des Geländes bei vereinzelten Wirtschaftern eine Rolle spielen. So habe ich Wirtschafter kennen gelernt, die auf ebenem oder wenig geneigtem Gelände wirklich Gutes leisteten, deren Kunst aber versagte, sobald sie es mit steileren Hängen zu tun hatten. Die Erklärung liegt vermutlich darin, daß diese Herrn, sei es aus Gesundheitsrücksichten (Herzbeschwerden), sei es aus Bequemlichkeit, nicht gerne an den Hängen herumkletterten und darum dort die Auszeichnung der Schläge mehr aus der Ferne machten oder sie dem Unterpersonal überließen.

Einen ziemlich guten Einblick in den Erfolg der natürlichen Verjüngung bildet die Größe der alljährlichen Pflanzungen oder Freisaaten sowie die Höhe des gesamten Kulturaufwandes. Ich vermute, daß nicht jeder Wirtschafter, der in der natürlichen Verjüngung gewisse Erfolge hat, sich hierüber genügend Rechenschaft gibt. Eine kritische Beurteilung der Kulturmaßnahmen ist besonders dann angezeigt, wenn der Kulturaufwand je Hektar ertragsfähigen Holzgrundes den Durchschnitt anderer ähnlicher Ämter wesentlich übersteigt oder wenn trotz der vermeintlichen natürlichen Verjüngung die jährliche Kulturfläche über das Soll der jährlichen Abtriebsfläche hinausgeht. So kenne ich z. B. Fälle, wo durch übergroße Ausgaben für Bodenpflege und Wildschutz sowie durch allzu langsames Vorgehen in der Absäumung, selbst in reinen Fichten kleine Erfolge erzielt wurden, wo aber gleichzeitig der gesamte Kulturaufwand je Hektar ertragsfähiger Fläche gegen früher sich auf das Vier- bis Fünffache gehoben hat, während die Steigerung der Löhne gegenüber der Vorkriegszeit höchstens das Doppelte beträgt.

In den letzten Jahren wurde von vielen Ämtern der Bodenverwundung zur Erzielung natürlicher Verjüngung eine allzu große Bedeutung beigelegt. Dabei will ich nicht bestreiten, daß diese in einzelnen Fällen guten Erfolg hat, es trifft dies insbesondere da zu, wo wir Grenzfälle für das Gelingen der natürlichen Verjüngung haben. In vielen Fällen war aber, wie ich da und dort selbst gesehen habe, der Erfolg äußerst gering und mit den Aufwendungen nicht im Einklang stehend. Überall da, wo die natürliche Ansamung durch starke Verunkrautung des Bodens

Digitized by Google

versagt oder durch Trockenheit auf den Süd- und Westhängen wieder verschwindet, kommen wir mit Pflanzung rascher und billiger zum Ziel als mit der bloßen Bodenbearbeitung ohne Pflanzung. Die bloße Bodenbearbeitung kann, ja muß den Wirtschafter in Verlegenheit bringen, wenn er sie, wie ich teils selbst gesehen, teils aus Kulturkostenüberschlägen entnommen habe, am äußersten Saum oder in unmittelbarer Nähe desselben vornimmt. Kommt hier die erhoffte Ansamung von Fichte, Tanne oder Buche nicht, so war die ganze Arbeit umsonst, und kommt sie, so kann der Wirtschafter mindestens drei bis vier Jahre lang an diesem Saum nicht mehr weiterhauen, weil die Pflänzchen noch zu klein sind. Die Erfüllung des Nutzungssolls wird also in diesem Falle wesentlich erschwert.

Ein großer Fehler ist auch das Verbrennen von schwachem unverkäuflichem Reisig, wie es da und dort noch vorkommt. Ich habe schon bei der württembergischen Forstversammlung in Neuenbürg im Jahre 1908 darauf hingewiesen, daß ich durch Ausbreiten von schwachem Nadelreisig den Kampf gegen schädliche Bodendecken von Heide, Beerkraut, Moos, Adlerfarn, Gras u. dergl. aufgenommen und hierdurch gleichzeitig die natürliche Verjüngung des Nadelholzes begünstigt habe. Wenn auf Räumungsschlägen zwischen dem ausgebreiteten Reisig eine Pflanzung ausgeführt wird, so wird einerseits das Wachstum der jungen Pflanzen gesteigert und andererseits die Schlagpflege durch Wegfall des Ausschneidens von Farn und Gras wesentlich erleichtert.

Weiterhin halte ich die streifenweise Entfernung eines nicht zu starken Moospolsters, soweit es sich um Hypnum-Arten handelt, für verfehlt. Aufmerksame Beobachter werden finden, daß die Keimlinge der Waldpflanzen auf schwachem Hypnum-Polster und teilweise auch zwischen lockerem Polytrichum formosum bei Trockenheit sich meist besser halten als auf kahlen Flächen. Dies trifft insbesondere bei Sämlingen zwischen Hypnum splendens zu.

Ähnlich wie bei der Bodenverwundung verhält es sich mit den Ausgaben für Wildschutz. Auch hier war öfter ein Übermaß an Aufwendungen und ein Fehlgreifen in der Wahl der Mittel festzustellen. Wenn nämlich die Kosten für Wildschutz sich auf den drei- bis vier- oder mehrfachen Betrag des ganzen Reinerlöses aus der Jagd erhöhen, so sollte der Schutz der Kulturen weniger durch Zäune und Wildleim als vielmehr mit der Büchse erfolgen. Daß der stärkere Abschuß von Wild bei der natürlichen Verjüngung der Weißtanne geradezu Wunder wirkt, habe ich nach der Revolution bei einigen Gemeinden gesehen, die ihre Gemeindejagd zuvor an allzu große Heger und nachher an sog. Jagdschinder und Neureiche verpachtet hatten.

Bevor ich schließe, möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß viele Fehler dadurch gemacht werden, daß verschiedene Wirtschafter den Kern des Systems, das sie anzuwenden glauben, nicht erkannt haben. So habe ich z. B. einen Wirtschafter kennen gelernt, der sich als Anhänger des Wagner'schen Blendersaumschlags ausgab und der ohne Rücksicht auf Holzart oder das Vorhandensein von Jungwuchs stets 30 m breite Kahlhiebe und Absäumungen machte. Offenbar hatte dieser Wirtschafter einmal gelesen oder gehört, daß Wagner zur Einleitung seines Blendersaums schmale Kahlhiebe empfohlen hatte. Einem andern Herrn, der sich besonders viel auf sein Wissen und Können einbildete und der außerdem die Eberhard'schen Schirmkeilschläge an Ort und Stelle gesehen hatte, hatte ich einmal empfohlen, zur rascheren Räumung eines Tannen-Altholzbestandes einen Eberhard'schen Keilhieb einzulegen. Später fand ich an Stelle des Keiles eine gegen 100 m lange und 10 m breite kahle Gasse vor, und auf Befragen, was dies zu bedeuten habe, kam die Antwort, diese Gasse sei der Eberhard'sche Keil, den ich empfohlen habe, und gegen diese Gasse könne das Langholz gefällt und sodann ohne Schaden weggeschleift werden. Man sieht hieraus, daß man aus Eberhard'schen Keilen auch Abfuhrwege machen kann.

Zum Schluß noch einige Worte über die Schlagpflege. Diese wird, so wichtig sie ist, von vielen Wirtschaftern allzu gründlich ausgeführt. Diese sind wohl der Meinung, je gründlicher sie bei der Schlagpflege seien, desto besser sei die Arbeit und desto mehr Lob werden sie von ihren Vorgesetzten ernten. Ich meinerseits bin hier anderer Meinung. Ich gehe davon aus, daß sich beim Forstbetrieb jeder Art- oder Hauenhieb und jeder Schnitt mit der Rebschere sofort oder später lohnen muß, andernfalls sollen diese Arbeiten unterlassen werden, da sie sonst nur unnütze Ausgaben verursachen, die den Reinertrag schmälern. Ich schätze also den Wirtschafter, der es versteht, seinen Zweck mit den geringsten Mitteln zu erreichen, weit höher ein als einen Wirtschafter, der bei der Schlagpflege allzu gründlich vorgeht. Falls wir einen etwas ungleichaltrigen geschlossenen Jungwuchs aus mehreren Holzarten haben, werden wir diesen häufig ohne künstlichen Eingriff bis zum Dickungsalter sich selbst überlassen können. Im übrigen wird es in der Regel genügen, in Entfernungen von etwa 1 m nur die Köpfe der bedrängten Pflanzen freizuschneiden, dagegen alles

Digitized by Google

Zwischenmaterial, seien dies Dornen, Sträucher, Kräuter oder Gräser, zu belassen. Nicht erwünschte Stockausschläge von Weiden, Haselnuß u. dergl. sollten niemals ganz ausgehauen, sondern nur vereinzelt und nötigenfalls etwas aufgeastet werden, da die neuen Stockausschläge sonst noch viel üppiger kommen als zuvor. Vielfach kann man beobachten, daß in Nadelholzpflanzungen sämtliches Gras, Farnkraut oder Himbeeren u. dergl. jahrelang hart am Boden abgeschnitten werden, was eine Unmenge Geld verschlingt und außerdem den Nachteil hat, daß etwaiges zwischenständiges Laubholz jedesmal auch am Boden abgeschnitten und so dem allmählichen Untergang geweiht wird. Wenn Chr. Wagner in seinem Blendersaumschlag (3. Aufl., S. 118) verlangt, „daß die Unkräuter nicht am Boden, sondern in einiger Höhe über demselben weggenommen, d. h. nur geköpft werden", so muß ich dieser Forderung voll und ganz zustimmen. Auch möchte ich hier auf eine Wahrnehmung von A. Kerner von Marilaun aufmerksam machen, die sehr beachtenswert ist. Kerner sagt nämlich in seinem Pflanzenleben (Bd. II, 1. Aufl., S. 448) in dem Kapitel „Ersatz der Früchte durch Ableger", daß bei Behinderung der Fruchtbildung durch Abschneiden und Wegnahme der Blüten, also durch Verstümmelung, verschiedene einjährige Pflanzenarten aus den Achseln der Laubblätter Sprosse und mitunter auch Ableger hervortreiben, welche sonst unentwickelt geblieben wären. Er sagt dann wörtlich weiter: „Diese (Sprosse) erhalten sich frisch und lebendig in das nächste, bisweilen auch noch in mehrere folgende Jahre, und die sonst ein- oder zweijährigen Pflanzen werden auf diese Weise ausdauernd. Hierauf beruht ja auch das bekannte Kunststück der Gärtner, kleine Bäumchen der wohlriechenden Reseda heranzuziehen." Ferner sagt Kerner: „Daß auch ausdauernde Pflanzen durch Wegnahme der Blüten- beziehentlich Fruchtanlagen angeregt werden, Laubsprosse und Ausläufer in überschwenglicher Menge zu bilden, ist längst bekannt." Hieraus ersehen wir, daß unter Umständen durch ein Zuviel im Ausschneiden von Unkräutern das Gegenteil von dem erreicht werden kann, was beabsichtigt war, und daß ein Wirtschafter, der in der Schlagpflege nur das Notwendigste ausführt, nicht nur wirtschaftlich, sondern auch technisch Besseres leistet als der Übereifrige.

Aus Theorie und Praxis des Blendersaumschlags.

Von C. Wagner, Freiburg i. Br., im Juni 1927.

Einleitung.

Die Veröffentlichungen Dieterichs in der Silva 1927, Nr. 3 und 14/15 geben mir Anlaß, das Entzerrungsverfahren an dem unter falschem Winkel gezeichneten Bild des Blendersaumschlags und der Systembildung überhaupt fortzusetzen (Vorgang Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1927, S. 1). Ich möchte verhindern, daß sich durch derlei unzutreffende Annahmen und verzerrte Darstellungen allmählich falsche Vorstellungen festsetzen, habe auch neue Beweise zur theoretischen Begründung und Winke zur praktischen Durchführung beizubringen.

Allerdings scheint mir die Hoffnung auf eine Verständigung mit Dieterich bei seiner ganz andern Einstellung zur Forstwissenschaft und Forstwirtschaft völlig ausgeschlossen. Ich muß auch den Vorwurf zurücknehmen, daß Dieterich mich nicht verstehen wolle. Ich habe mich jetzt überzeugen müssen, daß er mich nicht verstehen kann, weil eben seine geistige Einstellung zur Sache eine ganz andere ist. Da haben auch weitere Auseinandersetzungen keinen Zweck, ich schließe sie deshalb mit diesem Aufsatz ab. Welche Einstellung die richtige ist, wird die Zukunft lehren. Es bleibt mir daher nur die Aufgabe, Irrwege nachzuweisen und Behauptungen richtigzustellen. Auf die „persönliche Abwehr" in Nr. 3 der Silva werde ich erst am Schluß und nur soweit eingehen, als ich zu Richtigstellungen genötigt bin.

Der Streit geht um Systembildung überhaupt und um die Möglichkeit der Aufstellung eines Systems, das wenigstens für die Regelfälle einer großen Verwaltung paßt, sowie vor allem um die Beurteilung des Blendersaumschlags und seines Systems.

Dieses letztere System ist ein Betriebssystem des schlagweisen Hochwalds, auf dem Prinzip der Streifenwirtschaft aufgebaut, das den Rahmen bildet für Anwendung des Blendersaums als Regelform des Schlags.

Der Blendersaumschlag ist eine Art der Hiebsführung, bei der der Wald bei Ernte und Verjüngung grundsätzlich streifenweise, und zwar von der gesamtwirtschaftlich günstigsten Seite her in Säumen (= Randstreifen) angegriffen wird und die sich auf dem verschieden breiten und beliebig geformten Randstreifen in freier Wahl von Hiebsart und Hiebstempo den Bedürfnissen des Standorts und Bestands und

Digitized by Google

des jeweiligen Betriebsziels anpaßt. Dabei soll Naturverjüngung nach Möglichkeit gepflegt werden[1]).

Nun treten aber in den Erörterungen der Gegner immer wieder ganz unpraktische und mir unbegreifliche Vorstellungen über das Verhältnis des Systems zu seiner Regelform zutage, die mich wieder einmal nötigen, hier darauf einzugehen; früher hätte ich das nicht für erforderlich gehalten.

Im Mittelpunkt des Systems steht natürlich die Regelform, denn das System ist dazu bestimmt, die technischen Bedingungen für deren Anwendung zu schaffen, vor allem den Rahmen für die Schlagform, innerhalb der die örtlichen biologischen Forderungen durch die freie Hiebsart erfüllt werden können. Ist schon die Regelform an sich in weitestem Maß dehnbar und daher anpassungsfähig (Dehnbarkeit der Schlagbreite, Freiheit der Hiebsart), so wird sie es im System natürlich noch viel mehr, da ihr der feste Rahmen Halt und Stütze gibt und der wirtschaftlich selbstverständliche Grundsatz gilt, daß einer Regel zulieb nicht unwirtschaftlich verfahren werden darf!

Das System hat die Aufgabe, alle Phasen des Betriebs und alle räumlichen Verhältnisse im Wald organisch so zusammenzufassen und aufzubauen, daß in der Regel, d. h. da, wo kein Hindernis vorliegt und kein gesamtwirtschaftlich besseres Vorgehen in Betracht kommt, im Saumschlag gewirtschaftet werden kann. Es kann sich also der Streit doch nur darum drehen, ob das System schon als solches a limine abzuweisen sei, oder, wo das nicht beabsichtigt ist, in welchen Fällen und in welchem Maß abgewichen werden soll.

Liegen besondere Umstände vor, die irgend ein anderes Vorgehen für sich oder in bezug auf das Ganze als vorteilhafter erscheinen lassen, so wird selbstverständlich dieses gewählt. Wer anders denkt, dem fehlt überhaupt der gesunde Sinn zur „Wirtschaft". Das System läßt überdies in seiner weitgehenden räumlichen Gliederung und der Elastizität seiner Glieder, wie wir später sehen werden, auch freiesten Spielraum für jedes Vorgehen.

Ich werde getrennt betrachten: das Blendersaumschlagsystem, die Blendersaummethode als Schlagform und das Blendersaumverfahren.

I. Systembildung im allgemeinen und das System des Blendersaumschlags.

Wenn man seine Überzeugung mit Nachdruck vertritt auch unfehlbaren Gegnern gegenüber, und dafür gute Gründe gibt, die sich nicht widerlegen lassen, und wenn man sein Betriebssystem nicht nur als „Lehrgebilde" gelten lassen, sondern verwirklichen will, dann ist man ein „Systemhuber", also ein Mensch, der „alles durch die Brille eines Systems sieht", das er als „Steckenpferd" reitet, weil er an „Systemsucht" leidet. Er ist sich in seinem „Schematismus und Umsturzbegehren" „der Grenzen der Befangenheit in die eigene Idee" nicht bewußt usf.

Solche Schlagworte sind nun zwar für demagogische Zwecke sehr brauchbar, vor allem, um die gegnerische Richtung lächerlich und verächtlich zu machen, wissenschaftlich sind sie nicht auszuwerten, ich will deshalb von ihrer Erörterung hier absehen. Das Nachfolgende wird dem Leser zeigen, ob Dieterich Grund hat, seine Gegner so leicht zu nehmen und für so borniert zu halten.

Da ich schon früher nachdrücklich meiner Ansicht dahin Ausdruck gegeben habe, daß ich es für ein großes Unglück für unser Fach hielte, wenn sich unsere Wissenschaft und Wirtschaft nach der Richtung der Systemlosigkeit, der Wirtschaft von Fall zu Fall, entwickeln würde[2]), muß ich hier dieser Richtung mit allem Nachdruck entgegentreten. Ich bin der Ansicht, daß für die Forstwirtschaft heute Systembildung, d. h. systematischer Aufbau von Wirtschaft und Betrieb vor allem andern gefordert werden muß, weil es auf diesem Gebiet noch sehr fehlt, damit wir endlich aus der Wirtschaft von Fall zu Fall heraus- und vorwärtskommen, denn ohne System treten wir im praktischen Betrieb auf der Stelle, wie eine lange Entwicklung zeigt. Jedes System ist besser als keines! Ein mangelhaftes System zeigt wenigstens seine Mängel auf und kann verbessert werden. Ohne System tasten wir dauernd planlos herum, und das bringt keinen Fortschritt.

Das muß immer wieder mit Nachdruck ausgesprochen werden, denn von dem erwünschten Zustand ist die deutsche Forstwirtschaft auf diesem Gebiet leider immer noch sehr weit entfernt.

Warum die Forstwirtschaft klare Systembildung braucht, habe ich längst ausgeführt. Was im besondern den forstlichen Betrieb betrifft, der hier zur Debatte steht (von der ganzen Wirtschaft und ihrem systematischen Aufbau will ich hier absehen), so haben wir einen solch verwickelten Komplex von Vorgängen vor uns, auf den eine so große Zahl von äußeren Abhängigkeiten und Anforderungen verschiedenster Art einwirkt, daß ohne systematischen Aufbau ihnen allen

[1]) Weshalb ich auf diese längst bekannten begrifflichen Dinge hier zurückkomme, wird sich nachher zeigen. Ich muß sie leider immer wiederholen.

[2]) Vergl. Forstwiss. Centralblatt 1913, S. 226—254; Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1923, S. 2—4.

Digitized by Google

und ihrem wechselnden Gewicht gar nicht Rechnung getragen werden kann! Ich erinnere nur an die vielerlei Forderungen des Forstschutzes an den Forstbetrieb, die sich sogar teilweise im Wege stehen.

Haben wir kein durchgearbeitetes Betriebssystem, so wird nicht allen Momenten in vollem Maß Rechnung getragen, es entstehen Reibungen und Störungen im Betrieb, welche vollen Erfolg hindern, manchmal sogar zu Katastrophen führen, wie die Geschichte unserer Forstwirtschaft an so drastischen Beispielen zeigt.

Darum fordere ich auf die Gefahr hin, als „Systemhuber" gescholten zu werden, eine gründliche Durcharbeitung des Betriebssystems und seine fortlaufende Verbesserung an der Hand der gemachten Erfahrungen und Fortschritte. Den Schlüssel gibt der räumliche Aufbau der Bestockung.

Dieser Forderung der Systembildung wird nun die **Unsicherheit jeder waldbaulicher Voraussage** entgegengehalten, welche waldbauliche Freiheit von Fall zu Fall erfordere. Aber man irrt sich hier! Gerade diese Unsicherheit der waldbaulichen Voraussage ist es im Gegenteil, die vor allem andern einen systematischen Aufbau des Betriebs notwendig macht!

Das zeigt sich sofort, wenn wir fragen: Wo liegt denn die Unsicherheit der Vorausbestimmung? Antwort: Sie liegt rein auf waldbaulich-biologischem Gebiet, nicht aber auf dem Gebiet der waldbaulichen Technik! Das sehen wir am besten am Beispiel der Naturverjüngung.

Bei jeder Betrachtung einer waldbaulichen Maßregel ist deren biologische und technische Seite streng auseinanderzuhalten. Wer dies nicht tut, kommt nicht zu klarer Erkenntnis.

Die biologische Seite ist durch die natürlichen Lebensbedürfnisse und -bedingungen des Waldes und seiner Glieder bestimmt, ein Gebiet, auf dem unser Wissen große Lücken aufweist und wohl immer aufweisen wird, das somit der Vorausbestimmung und systematischen Regelung widerstrebt. Die große Mannigfaltigkeit der natürlichen Bedingungen, das verschiedene Verhalten der Holzarten unter sich und den verschiedenen Standorten gegenüber und die räumlich und zeitlich wechselnden Bedingungen, der augenblickliche Waldzustand, ja das wechselnde Klima der einzelnen Jahre, das nicht vorauszusehen ist, lassen dies als selbstverständlich erscheinen, und es gehört schon ein mit Blindheit geschlagener Widerspruchsgeist dazu, diese einfache Erkenntnis dem Gegner abzusprechen!

Darum können also die biologischen Bedingungen nur im einzelnen Fall und nur mit räumlicher und zeitlicher Beschränkung bestimmt werden, was große Unsicherheit in die forstliche Planung bringt. Sie erfordern fortlaufende Beobachtung und Anpassung an die Wirkung der vorausgegangenen Maßregeln.

Damit ist nun aber nicht gesagt, daß auf biologischem Gebiet nun gar keine Feststellungen gemacht werden können, die wenigstens für den Regelfall gelten. Das ist z. B. bezüglich der biologischen Bedingungen der nach verschiedenen Himmelsgegenden geöffneten Ränder in weitem Maße möglich, wenn auch hier wie überall auf waldbaulich-biologischem Gebiet die Einzelbeobachtung von Fall zu Fall modifizierend einwirken muß.

Ganz anders liegen die Verhältnisse auf dem Gebiet der waldbaulichen Technik, d. h. des Vorgehens im Wald zur Verwirklichung der biologischen und, andern Forderungen, z. B. bei der Naturverjüngung.

Für die technische Seite dieselbe Unsicherheit zu behaupten, dafür läßt sich kein durchschlagender Grund vorbringen! Hier ist vielmehr die Wirkung des Vorgehens leicht zu übersehen und vorauszusehen, wobei die Technik auch noch andere als nur biologische Belange zu beachten hat, z. B. ökonomische und solche der Betriebssicherheit.

Bei der Naturverjüngung besteht **die biologische Seite** in den Bedingungen für das Ankommen der Sämlinge (Bodenzustand, Feuchte, Licht) und für das Fußfassen der Ansamung, ihre Erhaltung.

Die Bedingungen werden vor allem geschaffen durch Hiebseingriffe in den zu verjüngenden, vorher geschlossenen Bestand, durch Art (= Stellung des Altbestandes: Schirmstand, Blenderstand, Randstellung, Freistand durch Kahllegung), Maß (Lockerungsgrad) und Zeitfolge (Hiebstempo) der Lockerung.

Wenn sich aber die biologischen Forderungen auf Art, Maß und Zeit des Eingriffs beschränken, so beziehen sie sich auf Hiebsart und Hiebstempo. Diese beiden werden durch die biologischen Forderungen allein bestimmt (im Nichtnormalfall das Hiebstempo auch durch ökonomische).

Mit der Technik, dem Vorgehen im Wald draußen, das die Art der Anwendung der Hiebsarten auf der Fläche, also Schlaggröße, Schlagform usf. bestimmt, haben dagegen die biologischen Forderungen wenig oder nichts zu tun!

Die waldbauliche **Technik** hat die Aufgabe:

1. die äußeren Bedingungen für die sichere, reibungslose und ununterbrochen fortlaufende Er-

Digitized by Google

füllung der biologischen Forderungen durch geeignete Anordnung und Folge ihrer Maßnahmen auf der Waldfläche zu schaffen;

2. die ökonomischen Momente zu beachten und andere Forderungen zu erfüllen.

Für die Technik handelt es sich also vor allem um die Sicherung der Durchführbarkeit der biologischen und gleichzeitig der ökonomischen und andern Bedingungen.

Die Technik hat somit die Frage zu beantworten: Wie ist auf der Gesamtfläche in Schlägen die biologisch gewählte Hiebsart samt Hiebstempo anzuwenden, um die biologischen Bedingungen bezüglich Schlagstellung und Hiebstempo fortlaufend und ununterbrochen mit sicherem Erfolg zu erfüllen, dabei ohne Gefährdung des Betriebs in irgendwelcher Hinsicht, ohne Zuwachsverlust, ohne Bodenverschlechterung, ohne vermeidbare Erntekosten, Ergänzungs- und Pflegekosten und unter Erreichung des geforderten besondern Betriebsziels (Holzartenzusammensetzung des Jungbestands)?

Eine solch vielseitige Aufgabe fordert, wenn es überhaupt möglich werden soll, dem allgemein Besten nahezukommen — das bedarf für mich keines Beweises —, einer systematischen Ordnung, einer Organisation des Betriebs, und diese Aufgabe hat auch nichts zu tun mit der biologischen Unsicherheit in bezug auf beste Art, Grad und Tempo der Lockerung am einzelnen Ort, die nicht mit der technischen Aufgabe vermengt werden darf.

Art, Grad und Tempo der Lockerung sind im einzelnen Fall zunächst Unbekannte, und es ist geradezu eine Hauptaufgabe der waldbaulichen Technik, auf der Verjüngungsfläche solche Bedingungen zu schaffen, daß dieser Unsicherheit so gut als möglich gesteuert wird, d. h. Bedingungen, die der fortlaufenden Beobachtung beweiskräftige Vergleichsobjekte in jeder Örtlichkeit schaffen und die verhüten, daß die durch die Unsicherheit bedingten, oft unvermeidlichen Mißgriffe großen langdauernden Schaden stiften, vielmehr bewirken, daß sie sofort unverlierbares Erfahrungskapital werden.

Haben wir einen zu verjüngenden und noch geschlossenen Bestand vor uns, so stehen uns zunächst die biologischen Möglichkeiten der Kahllegung, der Schirmstellung verschiedenen Grads, der Blenderung oder der Randstellung sowie eines verschiedenen Tempos in den Eingriffen zur Verfügung. Welches im gegebenen Fall der beste zum Ziel führende Weg ist, wissen wir zunächst noch nicht!

Nun liegen aber auch verschiedene technische Möglichkeiten vor, in den Bestand einzugreifen — in verschiedener Schlagform! —; mit der biologischen Wirkung auf der Einzelfläche hat das aber nichts zu tun, betone ich nochmals!

Diese Möglichkeiten sind:

1. auf großer, breiter Fläche, d. h. auf der ganzen Bestandsfläche gleichzeitig vorzugehen,
2. auf kleinen Teilen, in der Regel in Streifen einzugreifen und so allmählich über die Fläche fortzuschreiten.

Nun frage ich ganz allgemein: Was ist hier **methodisch der richtige Weg** im Hinblick auf die besprochene und von den Gegnern so sehr in den Vordergrund gestellte biologische Unsicherheit? Welcher von den beiden technischen Wegen gibt dem Betrieb freiere Bewegung und volle Möglichkeit der Anpassung an die örtlich gegebenen Verhältnisse?[3])

Offenbar ist es nicht der Eingriff auf der ganzen Fläche zumal, sondern der Beginn im Streifen von der gesamtwirtschaftlich besten Seite her (im Regelfall der Nordseite), wobei die Biologie die Hiebsart und die Richtung sowie mit der Ökonomik zusammen die Breite des Randstreifens bestimmt. Bei diesem Vorgehen laufen alle Stadien der Lockerung allmählich über die Fläche hinweg und muß jeden Flächenteil einmal auch der richtige Lockerungsgrad treffen. Die Ansamung aber wird von der günstigsten Seite her aus dem Schirmstand über den Seitenschutz zum Freistand übergeführt!

Auf diesem Wege bietet auch das technische Vorgehen die Möglichkeit, überall die unsicheren und wechselnden biologischen Bedingungen der Verjüngungsflächen fortlaufend zu erforschen, zu erkennen und die Erkenntnis sofort zu verwerten. So werden schädliche Fehlgriffe verhütet, auch kann die künstliche Ergänzung überall sofort und rechtzeitig eintreten, wo die Natur versagt.

Der Angriff auf breiter Fläche trägt dagegen der biologischen Unsicherheit technisch nicht genügend Rechnung.

Wir sehen daraus, wie ganz verkehrt die Vorstellungen des Dieterich'schen „Individualismus" sind. Die waldbauliche Unsicherheit und dar-

[3]) Ich habe diese Frage schon im letzten Aufsatz berührt (S. 11), Dieterich ist aber wohlweislich nicht auf sie eingegangen, ich muß sie also wieder stellen.

Digitized by Google

aus entspringende Notwendigkeit freier waldbaulicher Betätigung wirkt **nicht gegen** die Systembildung, sondern ist umgekehrt geradezu **der erste und zwingendste Anlaß** für Durchbildung eines Betriebssystems.

Wir müssen streben, auf technischem Wege die biologische Sicherheit zu erhöhen und dürfen uns nicht in einer Wirtschaft von Fall zu Fall hinter die biologische Unsicherheit verschanzen, um sie so für die Forstwirtschaft in Permanenz zu erklären!

Dieterichs Satz (Silva 27, S. 109) „Die praktische Wirtschaft braucht freie Wahl der technischen Möglichkeiten, darin liegt ihre Stärke und ihr Fortschritt" ist somit falsch, weil er der Frage nicht auf den Grund geht. Er muß vielmehr lauten:

Die „praktische Wirtschaft" braucht freie Wahl der biologischen Möglichkeiten, wie sie ihr nur eine systematisch gut ausgebaute Technik bieten kann. Das ist die Bedingung wirklichen Fortschritts im praktischen Waldbau!

Es geht hier wie sonst im Leben! Das große Wort einer „freien Bestandswirtschaft" und die Forderung, „die Wahl der Betriebsart soll für jeden Bestand frei sein und nach seinen besonderen Verhältnissen gewählt werden", „jeder Systemzwang ist zu vermeiden", steht auf gleicher Höhe mit andern großen Worten, die wir in jüngster Vergangenheit so oft gehört haben, wie die „wirtschaftliche Gleichheit aller Menschen" oder die „freie Bahn dem Tüchtigen". Sie hören sich sehr gut an und begeistern die urteilslose Menge. Wenn wir sie aber ernst prüfen, so erweisen sie sich als Erzeugnisse oberflächlichen Denkens.

Wenn man jeden Bestand „frei" behandeln will unter freier Wahl der Betriebsart, so kann man diese allerdings zunächst frei wählen, bindet sich aber dann mit dieser „freien" Wahl, wenn man eine Breitschlagform wählt, für die Zukunft selbst die Hände in bezug auf Behandlung des Bestands. Denn die gewählte „Betriebsart" legt vor allem die Hiebsart und damit die weiteren biologischen Verhältnisse fest, auf dem gewählten Weg muß weitergegangen werden. Über den Weg aber haben wir uns viel zu früh entschieden, zu einer Zeit, wo wir noch gar nicht übersehen konnten, wie die gewählte Hiebsart wirken und wie die Verjüngung laufen wird. Man muß da häufig umlernen, daher das vielfache Abspringen von einer Form zur andern, vom „Schirmschlag" zum „Femelschlag" oder Kahlschlag, von der Breitschlagform zur Schmalschlagform usf., was immer Nachteile mit sich bringt und von dem später die Rede sein soll.

Die Wirtschaft macht sich somit, wie ja auch die Praxis zeigt, durch ihre „freie Wahl" selbst unfrei und legt sich selbst die Fessel bestimmter Hiebsart an. Der Nachfolger muß die vom Vorgänger „angehauenen" (er selbst sagt: „verhauenen") Bestände in gleicher Weise weiterbehandeln und kann, auch wenn er den Schaden sieht, ihn nicht mehr oder nur durch energische Kahlhiebe beheben. Es gestattet eben der Großschlag Ergänzungen erst nach voller Räumung!

Das ist also die „Freiheit", die ich bekämpfe!

Nur der Saumschlag ist frei, denn er läßt sich an jedem einzelnen Ort durch die Natur in der Wahl der Hiebsart leiten, er nimmt immer nur soviel Fläche in Arbeit, als er bewältigen kann, und ist in jedem Augenblick in der Lage, ohne Störung irgendwelcher Art die Hiebsart zu wechseln und die Gaben der Natur rechtzeitig nach Bedarf zu ergänzen. Er allein ist im wahren Sinn frei und eignet sich als Grundlage für ein allgemein brauchbares System.

In diesem Sinne bietet das von mir vorgeschlagene System waldbauliche Freiheit, weil hier das Biologische, die Hiebsart, freigegeben ist, auch jederzeit geändert werden kann; die „Betriebsarten" dagegen und die aus ihnen gebildeten Systeme binden den Betrieb ja an eine bestimmte Hiebsart, üben also waldbaulichen Zwang, der Übergang aber von einer Hiebsart zur andern bedingt Systemänderung.

Dieterich soll mir das Gegenteil beweisen, wenn er kann; was er vorbringt für seine gegenteilige Behauptung, ist nicht beweiskräftig, weil es die Sache nicht erfaßt.

Wenn ich einen geschlossenen Bestand vor mir habe und soll ihn in bester Form in eine neue Bestockung überführen, und wenn ich dabei **alle** Momente mit dem ihnen jeweils zukommenden Gewicht berücksichtige, die ökonomischen wie die technischen, die biologischen wie die Schutzmomente, so komme ich unter den meisten Bedingungen zu einem streifenweisen Eingriff und zu stetigem Fortschreiten über die Fläche zu einem Weg, den ich mit Erfolg nur beschreiten kann, wenn ich meinen Betrieb systematisch in diesem Sinne aufbaue. Daß man bei der Durchführung dieses Gedankens sich der Wirklichkeit anpassen, mit ihr Kompromisse schließen muß und daß man dabei leider nur zu oft dem vorschwebenden Ziel mehr oder weniger ferne bleibt, das ist so selbstverständlich, daß es gar nicht besonderer Hervorhebung wert wäre, würde es nicht ständig den Stein des Anstoßes bei den Gegnern bilden.

An diesem Ergebnis meines Denkens haben die Ausführungen von Dieterich nicht das geringste zu ändern vermocht!

* * *

Digitized by Google

Es ist viel, was Dieterich gegen Systembildung, gegen Einführung nur eines Systems und vor allem gegen das von mir vorgeschlagene System vorzubringen weiß. Er will in „Bekämpfung jeder waldbaulichen und wirtschaftlichen Systemhuberei", so auch der ausschließlichen Übertragung eines „Betriebssystems" versuchen, „die wirtschaftlichen, waldbaulichen und verwaltungstechnischen Nachteile" eines solchen „Schematismus und Umsturzvorhabens so klar als möglich vor Augen zu führen", und erhebt in diesem Sinne seine „warnende Stimme". Er bekämpft dabei seine eigenen Unterstellungen, nicht meine Absichten!

Er ist zwar sehr ungehalten, daß ich seinen Ausführungen jedes Verständnis für die Frage absprechе (hätte er mich verstanden, so hätte er nach andern Gründen für seine Gegnerschaft suchen müssen) und weist mit großer Geste meine „Anwürfe" zurück, d. h. meine ernstlichen mit Beweisen belegten Einwände, daß ich nicht verstanden worden sei.

Trotzdem muß ich heute leider wieder erneut bekennen, daß ich auch nach seiner neuen Äußerung immer noch unter demselben Eindruck stehe, und zwar jetzt in noch verstärktem Maße. Die nachfolgenden Proben werden dem Leser zeigen, daß ich recht habe. Fast aus jedem Satz könnte ich nachweisen, daß darin der Blendersaumschlag und sein System tatsächlich nicht verstanden wird, denn er spricht regelmäßig gegen etwas anderes, als ich tatsächlich meine und will. Nicht ein Argument, das gegen mich vorgebracht wird, kann ich deshalb als richtig anerkennen. Ich würde jedoch den Leser ermüden, wollte ich allen diesen Irrgängen nachgehen und sie als solche nachweisen, ich werde mich daher auf allgemein wichtige Punkte beschränken, über die ich dem Leser Positives zu sagen habe. Dabei wird sich die falsche Einstellung des Gegners leicht erkennen und nachweisen lassen. Er steckt sich dasselbe Ziel, stößt sich aber an System und Regelform, die er nach Zweck und Wirkung vollkommen verkennt. Dieterich fordert (S. 108) „verschiedenste Kombinationen von Schlagform und Hiebsart zur Prüfung", merkt aber nicht, daß diese Freiheit gerade durch das von ihm bekämpfte System gesichert ist, denn diese Beweglichkeit bildet ja gerade das Wesen des Systems! Dies zu erkennen, hindert ihn die Starrheit, die er unterstellt, die aber lediglich in seiner eigenen Betrachtungsweise liegt. Man lese nur die erste Spalte von S. 108 (Silva 1927) von der Mitte ab.

Was Dieterich alles an dem von mir vorgeschlagenen System auszusetzen hat, werden wir nun sehen:

Es wird zunächst festgestellt — worauf ich selbst vorher aufmerksam gemacht hatte, weil es im Vortrag nicht beachtet worden war —, daß ich von der Forsteinrichtung her an die Systembildung herangetreten bin. „Wenn man", sagt Dieterich, „von der Forsteinrichtung aus die wichtigsten Probleme des Forstwesens lösen will, so besteht die Gefahr, daß die daraus abgeleiteten Waldbauregeln der exakten biologischen Grundlegung entbehren, andererseits, daß das betriebstechnische Prinzip (der räumlichen Ordnung) die Oberhand gewinnt gegenüber den rein wirtschaftlichen Forderungen bezw. Verhältnissen, zuletzt auch gegenüber wichtigen Grundsätzen der Verwaltungslehre." Ich stelle hieraus zunächst fest, daß mein Kritiker es somit für falsch hält, von der Forsteinrichtung auszugehen, wenn man ein Betriebssystem aufstellen will, ebenso daß er glaubt, man leite Waldbauregeln aus dem Betriebssystem ab, statt etwa umgekehrt.

Dies, wie die vorausgehenden Ausführungen, zeigt zunächst nach meiner Auffassung der Sache völlige Unklarheit über die Aufgaben der Forsteinrichtung und das Gebiet unserer Wissenschaft, das sich mit Systembildung zu beschäftigen hat.

Wenn mir vorgeworfen wird, daß ich von der Forsteinrichtung aus die wichtigsten Probleme des Forstwesens lösen will, d. h. ein Betriebssystem aufstellen und deshalb zu anfechtbaren Waldbauregeln komme, so kann ich mich nur verteidigen, nachdem ich einige belehrende Worte über die Aufgaben der Forsteinrichtung vorausgeschickt habe, über die beim Kritiker nicht völlige Klarheit zu herrschen scheint.

Die Forsteinrichtung (nicht zu verwechseln mit der Ertragsregelung) hat drei ganz selbständige und theoretisch auseinanderzuhaltende Aufgaben, die allerdings nie richtig erkannt und von jeher durch Theorie und Praxis in bedauerlichster Weise durcheinander geworfen worden sind.

Die Forsteinrichtung hat Ordnung in Wirtschaft und Betrieb zu bringen, d. h. diese zu organisieren. In dieser Organisationsaufgabe tritt die Forsteinrichtung allen andern forstlichen Gebieten selbständig gegenüber. Diese ihre Gesamtaufgabe zerfällt nun in drei selbständige Teile:

1. die ökonomische Organisation der Wirtschaft (ökonomischer Aufbau des Unternehmens nach Höhe und Verwendung des Produktionskapitals);
2. die technische Organisation des Betriebs (Betriebssystem);
3. die Organisation des nachhaltigen Ertrags-

Digitized by Google

bezugs (Ertragsregelung, eine Besonderheit des forstlichen Nachhaltbetriebs).

Näher kann ich auf diese Gliederung hier nicht eingehen, doch geht aus ihr hervor, daß die technische Organisation des Betriebs geradezu eine der selbständigen Hauptaufgaben einer richtig verstandenen Forsteinrichtung ist. Diese hat also in der Tat ex officio den Betrieb systematisch aufzubauen, zu organisieren, d. h. das Betriebssystem aufzustellen, also „die wichtigsten Probleme des Forstwesens zu lösen".

Wer sollte auch anders diese Organisation (Systembildung) unvoreingenommen übernehmen? Etwa der Waldbau, wie eine einseitig biologisch eingestellte Richtung fordert und was auch Dieterich vorzuschweben scheint. Das wäre falsch, denn es kämen dann, was Dieterich unbegründeterweise von meinem System bezüglich des Waldbaus behauptet, alle andern Momente zu kurz. Das ist keine Annahme, sondern geschichtlich nachzuweisen!

Tatsächlich ist nämlich die Systembildung in der Vergangenheit deshalb so sehr vernachlässigt worden, weil man den wesentlichsten Teil des Betriebssystems, die Betriebsart und ihre Lehre, dem Waldbau übertragen hat, der strenggenommen nur über die biologischen Momente, Hiebsart und Hiebszeit, für sich allein zu befinden hat, nicht auch über die Schlagform (das betriebstechnische Moment), die auch noch von andern als waldbaulichen Bestimmungsgründen abhängt.

So ist man zu einseitig waldbaulich orientierten „Betriebsarten" gekommen und in ihnen auf halbem Weg zur Systembildung steckengeblieben, sehr zum Schaden der Forstwirtschaft und ihres Erfolgs.

Im System hat der Waldbau für sich allein allerdings die biologische Seite der Waldbauregeln zu beherrschen, nach der technischen Seite hin müssen neben den waldbaulichen Forderungen auch alle andern zum Wort kommen.

Das System selbst hat nur dafür zu sorgen, daß alle forstlichen Belange, die waldbaulichen, wie alle andern, stets in bester Weise Beachtung finden! Gerade darum brauchen wir ein System und darum muß es die Forsteinrichtung aufstellen, damit **Einseitigkeiten** in der Berücksichtigung forstlicher Forderungen, wie sie auch Dieterichs Einwendungen andeuten, vermieden werden.

Darüber zu wachen ist **eben** eine Hauptaufgabe des Systems!

Daraus geht hervor, daß die Aufstellung des Betriebssystems von der Forsteinrichtung aus nicht Gefahr bringt, wie der Artikel meint, der in Unklarheiten über das Verhältnis von Waldbau und Forsteinrichtung und ihre Aufgaben befangen ist, sondern daß sie Sicherheit gegen Einseitigkeiten schafft, daß dies also der richtige, selbstverständliche, ja einzig mögliche Weg ist. Von der alten Vorstellung einer einseitig nur auf die Aufgabe der Ertragsregelung eingestellten Forsteinrichtung muß man sich endlich frei machen und ihre drei selbständigen und gleichwertigen Aufgaben erkennen, wenn nicht ewig Unklarheit auf dem wichtigsten Gebiet des Forstwesens bestehen bleiben soll. Wollte man der Forsteinrichtung die Aufgabe der Systembildung vorenthalten, so bliebe der Gegenstand, wie bisher, unbehandelt und unerforscht.

Daraus widerlegt sich der oben angeführte Satz von Dieterich ganz von selbst. Waldbauregeln werden nach ihrer biologischen Seite allein vom Waldbau aufgestellt, nicht von der Forsteinrichtung. Diese hat vielmehr die Aufgabe, unter allseitiger Würdigung und Abwägung aller Forderungen der verschiedenen forstlichen Gebiete, der waldbaulichen, ökonomischen und verwaltungstechnischen, das Betriebssystem aufzustellen und Einseitigkeiten zu verhüten. Das aufgestellte Betriebssystem wird dann allerdings wieder auf die Waldbauregeln einwirken, aber nur in technischer Hinsicht.

Dieterich erörtert auch — bezugnehmend auf das System — die „Rücksicht auf Menschen" und die „Täuschungsmöglichkeit", die er schon in seinem Vortrag besonders betonen zu müssen glaubte.

Ich bin da — ohne die Frage hier aufrollen zu wollen — ganz entgegengesetzter Auffassung und verweise auf meine Ausführungen in „Grundlagen der räumlichen Ordnung", 4. Aufl., S. 302 und 311/12, „Blendersaumschlag und sein System", 3. Aufl., Einleitung, besonders S. 4.

Die Richtigkeit meiner Anschauungen bestätigen mir gerne alle, die mit Verständnis nach den beanstandeten Grundsätzen wirtschaften.

Reichlich unklar — weil ihr nicht auf den Grund gegangen wurde — wird die Frage behandelt, ob ein System (als „Übersystem") für eine große Verwaltung ausreiche oder mehrere Systeme nebeneinander zur Wahl stehen sollen. Die Ausführungen treffen den vorliegenden Fall nicht, weil das Blendersaumsystem kein „Übersystem" und weil das Ganze wieder viel zu starr gedacht ist.

In seinen neuen Ausführungen zieht Dieterich nicht mehr so scharf gegen Systembildung als solche ins Feld, als vielmehr dagegen, daß das von mir empfohlene Blendersaumsystem alle waldbaulichen

Digitized by Google

Belange in sich schließen wolle. Er bezeichnet es als „Übersystem", das „allen nur denkbaren Forderungen gerecht werden soll". Ein solches gebe es jedoch nur in der Idee (was sehr richtig ist!), in der Praxis brauche man verschiedene Systeme. Das erstere bestreite ich nun aber ebensosehr — das Blendersaumsystem ist kein „Übersystem" — wie das letztere, jedenfalls in dem Sinne wie es gemeint ist.

Das Blendersaumsystem soll nicht „allen nur denkbaren Forderungen gerecht" werden, sondern es ist für bestimmte Verhältnisse vorgeschlagen, vor allem einmal für den schlagweisen Hochwald und dann für diejenigen Verhältnisse, unter denen man in Deutschland vorwiegend Forstwirtschaft treibt. Vergleiche „Grundlagen der räumlichen Ordnung", 4. Aufl., S. 2, Vorbemerkung. Dort steht ausdrücklich in gesperrtem Druck zu lesen: „Für alle nur denkbaren Verhältnisse (!) sind also unsere Ausführungen und Vorschläge zunächst nicht bestimmt." Ich kann nun verlangen, daß Dieterich dies nicht übersieht und gar in denselben Worten das Gegenteil behauptet, wenn er sich mit meinen Vorschlägen beschäftigen will.

Auch diese bestimmten Verhältnisse zeigen natürlich noch größte Mannigfaltigkeit, doch hier muß dann die Anpassungsfähigkeit des Systems Ausgleich schaffen.

Das Blendersaumsystem ist ein Betriebssystem wie jedes andere auch, es kann also ohne weiteres neben beliebige andere Systeme gestellt werden. Es unterscheidet sich von andern nur durch seine besonders große Dehnbarkeit und daher Anpassungsfähigkeit.

Ein System muß sich, um dehnbar zu sein, ohne seinen Grundcharakter zu verlieren den wechselnden Verhältnissen besonders biologischer Art anpassen können. Dazu ist nötig, daß es in denjenigen Punkten dehnbar ist, wo es einer Anpassung an wechselnde Verhältnisse bedarf, d. h. in biologischer und ökonomischer Hinsicht, also:

1. in der Hiebsart, sie muß aus biologischen Gründen sogar frei sein;
2. im Hiebstempo, es muß in biologischer Hinsicht frei, in ökonomischer dehnbar sein;
3. in der Schlagtiefe, sie muß vor allem ökonomisch dehnbar sein.

Geringe Dehnbarkeit erfordern: das Schutzsystem, die Ernte- und Bringungsverhältnisse, die Betriebsführung und Ertragsregelung, weil für sie gleichartigere Bedingungen vorliegen.

Untersuchen wir danach alle andern Systeme, die etwa auf der Grundlage der bekannten Betriebsarten, vor allem der Breitschlagbetriebe aufgestellt werden können, auf ihre Dehnbarkeit, so finden wir, daß ihre waldbauliche Dehnbarkeit eine sehr geringe ist, weil bei ihnen allen das Wichtigste, was frei sein sollte, die Hiebsart, mehr oder weniger gebunden ist.

Der Blendersaumschlag läßt dagegen jede Hiebsart zu und gibt auch bezüglich der Schlagbreite weitgehende Freiheit, ohne seinen Formcharakter zu verlieren. Er besitzt daher große Dehnbarkeit.

Man könnte also an sich das Blendersaumsystem ohne weiteres neben andern zur Wahl stellen. Es fragt sich nur, wie liegt der Fall praktisch für eine große Verwaltung? Sagen wir ruhig für die württembergische Staatsforstverwaltung, denn diese hat ja Dieterich doch nur im Auge, wenn er es auch nicht wahr haben will.

Im württembergischen Staatswald liegen die Produktionsbedingungen so, daß abgesehen von besonderen Fällen, die keine großen Flächen umfassen (hohe Gebirgslagen, Steilhänge, Schutzwälder, Auewald), fast überall der schlagweise Hochwald herrscht und zu empfehlen ist. Auf diesen weiten Flächen können nun entweder mehrere starre Betriebsarten (weil sie nur eine Hiebsart zulassen) nebeneinander in Betracht kommen, wie das Dieterich fordert, oder aber ein dehnbares System, das sich den gegebenen Verhältnissen, wie sie im schlagweisen Hochwald vorkommen, weitgehend anzupassen und das alles in sich aufzunehmen vermag, was jene einzeln bieten.

Gibt es ein solches System — und ich behaupte, das Blendersaumsystem ist ein solches —, so glaube ich, es ist für die Verwaltung besser, in ihren schlagweisen Hochwaldflächen nur das eine dehnbare System zu haben, als mehrere starre nebeneinander; man kann ja in seinem Rahmen, wo dies vorteilhafter erscheint, auch einmal eine größere Fläche kahlhauen (z. B. rotfaule Fichten) oder seine Schirm- oder Blenderhiebe, wenn nötig, auf den ganzen Bestand ausdehnen (Eichen, Buchen). Dadurch wird das System und sein Erfolg nicht gefährdet. Nur wo nicht schlagweiser Hochwald, sondern andere Betriebsarten in Frage kommen, muß eine Scheidung gemacht werden. Dazu haben wir bekanntlich die Betriebsklassenbildung!

Wenn man z. B. eine Blenderwaldbetriebsklasse bildet, kann man das ja ein „anderes System" nennen, sofern man Lust hat. Dem Blenderbetrieb würde es jedenfalls nichts schaden, wenn er systematisch besser ausgebaut würde.

Bezüglich des Blenderwalds, um das hier einzuschalten, ist Dieterich einem groben Mißverständ-

Digitized by Google

nis zum Opfer gefallen. Er sagt mehrmals, offenbar selbst erstaunt, ich hätte den Blenderbetrieb als natürlich ausgeschlossen bezeichnet und bricht dann eine Lanze für ihn. Das würde zu meinen sonst ausgesprochenen Anschauungen schlecht passen und ist natürlich auch nicht der Fall.

Ich habe nämlich ausgeführt, daß im System, das sämtlichen Hiebsarten des schlagweisen Hochwalds Raum gibt, der Blenderbetrieb natürlich ausgeschlossen sei. Das ist selbstverständlich, weil es ein System des schlagweisen Hochwalds ist und hat natürlich nichts mit einer Beurteilung der Anwendbarkeit des Blenderbetriebs an sich zu tun. Wenn er also nicht ins System paßt, so lassen wir ihn außerhalb bestehen, bilden eine Blenderwaldbetriebsklasse, und die Sache ist erledigt. Hier hat offenbar wieder mal die Starrheit seiner Auffassung Dieterich einen Streich gespielt. Er kann sich offenbar nicht vorstellen, daß, wenn man für den schlagweisen Hochwald nur ein System als Regel vorschlägt, daneben unter andern Verhältnissen auch noch etwas anderes möglich ist.

Weil ich mein System als dehnbar empfehle und nach allen Richtungen hin ausgebaut habe, spricht Dieterich von einem „Anspruch, die vollkommenste Kombination aller maßgebenden Faktoren zu gewährleisten" und behauptet, daß „wichtige betriebsökonomische Gesichtspunkte des waldbaulichen Handelns übersehen" worden seien. Auf letzteren Punkt werde ich später zurückkommen und will hier nur darauf hinweisen, daß in diesem Zusammenhang von einem „Anspruch" zu reden ein schiefes Bild gibt. Es handelt sich vielmehr um die selbstverständliche Forderung an jedes Betriebssystem, jene Kombination anzustreben bezw. zu sein, sonst zeigt das System Lücken, denn jede Nichtbeachtung oder ungenügende Würdigung eines maßgebenden Faktors führt zur Gefährdung des Gesamterfolgs. Wenn ich ein System für gut halte und empfehle, so muß ich die Überzeugung haben, daß alle maßgebenden Faktoren in vollkommenster Weise Beachtung gefunden haben — das ist einfach selbstverständlich! —, in Dieterichs Darstellung aber erscheint es als Anmaßung.

Ähnliches gilt für den Ausspruch auf S. 109: „Wagner glaubt das absolut und allgemein Beste gefunden zu haben." Es ist im Zusammenhalt mit dem Nachfolgenden eine irreführende Übertreibung, denn aus allen meinen Ausführungen geht ohne weiteres hervor, daß das System als elastischer Rahmen sich allen biologischen Anforderungen innerhalb bestimmt gezogener Grenzen anzupassen vermag. Um das Beste wirklich zu erreichen, dazu gehört aber noch volles Verständnis und die Fähigkeit der Anpassung an die wechselnden Verhältnisse des Walds. Das System läßt jedenfalls alle Freiheit dazu. Nicht die Vollkommenheit selbst will also das System sein, wie Dieterich wähnt, sondern nur der sorgfältig gewählte Weg, der den forstlichen Betrieb seiner Vollkommenheit immer näherbringen soll. Und nicht die Regelform des Blendersaumschlags führt unter allen Umständen zum Besten, sondern die Methode, nach der sie aufgebaut ist und deren sinngemäße Anwendung auf den einzelnen Fall.

Als besondere „betriebsökonomische Schwäche" des Systems wird unterstellt, daß es den tatsächlichen Bestockungsverhältnissen (Verteilung der Althölzer, Tempo der Abnutzung, Wille des Waldbesitzers) nicht Rechnung trage. Ich habe diesen Einwand schon zum Überdruß besprochen und widerlegt und gezeigt, daß „jeder praktische Forstwirt" jene Erwägungen, die Dieterich aufzählt, innerhalb des Systems genau ebenso anstellen und ihnen Rechnung tragen kann wie außerhalb desselben. Die Überspannung der ökonomischen Bedeutung des Hiebsalters, die offenbar auch Dieterich beherrscht, anerkenne ich dabei allerdings nicht. Auch die praktische Wirtschaft kennt sie nicht. Meine diesbezüglichen Gründe sind bis jetzt nicht widerlegt worden.

Und nun soll ein Vergleich zwischen Gaildorf[4]) und Langenbrand dem „Kundigen" die nötige Aufklärung geben und beweisen, sowohl, daß mehrere Systeme notwendig sind wie auch, daß das meinige betriebsökonomische Schwächen besitzt. Es ist aber immer eine prekäre Sache, wenn man Dinge vergleicht, die man nicht genau kennt und wenn man mit Ausdrücken arbeiten muß, wie: „ich kann dahingestellt sein lassen" oder „so viel ich weiß". Und Dieterich weiß eben nicht!

„Es leuchtet ohne weiteres ein", so beginnt Dieterich. Es leuchtet aber in Wirklichkeit gar nicht ein, was hier zur Begründung betriebsökonomischer Schwächen ausgeführt wird, und ist längst eingehend von mir widerlegt, warum irgend ein Betriebssystem gerade deshalb nicht durchführbar sein soll. Noch weniger leuchtet die „Veranschaulichung" durch Vergleich von Gaildorf und Langenbrand ein, die der Vergleichende nicht genau kennt. Daher sind seine, übrigens z. T. an sich unrühmlichen Unterstellungen dazu auch noch falsch.

[4]) Nota bene! Ich habe Gaildorf nie als Generalmuster und Repräsentanten anerkannt, und weiß warum. Es ist ein Anpassungsbeispiel wie jedes andere.

Digitized by Google

Zum ersten hatte Gaildorf keine „weitergehende innere Gliederung" als Langenbrand, bevor das System eingeführt wurde, sondern gar keine Gliederung, wie noch die Karte von 1902 zeigt, die in kleinem Maßstab vervielfältigt wurde und in der Hand mancher Leser ist. Die Karte zeigt übrigens den Zustand, nach dem ich schon sechs Jahre an der Gliederung gearbeitet hatte!

Zum zweiten braucht Dieterich gar nicht „zunächst dahingestellt sein zu lassen, ob man etwa dem Prinzip zulieb genötigt ist, in Gaildorf zurückzuhalten, in Langenbrand aber die Nutzung schärfer anzuspannen", d. h. also dem Waldbesitzer „dem Prinzip zuliebe" (um dessen Schwäche zu verdecken) seine nachhaltige Nutzung vorzuenthalten. Gemogelt wird bei uns nicht, auch nicht einem „Prinzip zulieb", weder hier noch dort! Das ist üble Nachrede, und wer solche Mittel braucht, dessen Sache steht nicht auf festen Füßen. Die Nutzung wird vielmehr rein pflichtmäßig nur nach ökonomischen Gesichtspunkten (Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit) bestimmt und hat jedenfalls in Gaildorf mit dem Betriebssystem nicht das allermindeste zu tun! Ehe man solche Dinge öffentlich „dahingestellt sein läßt", wäre es Pflicht, sich nach dem wirklichen Sachverhalt zu erkundigen. In Gaildorf hätte Dieterich erfahren können, daß dort seinerzeit zur Verbesserung des Altersklassenverhältnisses während einer zwanzigjährigen Periode Mehrnutzungen für den Grundstock gemacht wurden (wie dies die angewendete Altersklassenmethode nahelegt) und daß nach Ablauf dieser Frist und Erzielung der Verbesserung der Altersklassen wieder auf den nachhaltigen Betrag der Nutzung von 5,8 fm zurückgegangen wurde.

Dabei fiel die hohe Nutzung gerade in die Zeit des Übergangs zum neuen System, für welche ja die Gegner immer Schwierigkeiten prophezeien, während jetzt, wo der neue Betrieb läuft, ruhig selbst eine höhere Nutzung als damals hätte angesetzt werden können, ohne den waldbaulichen Erfolg herabzusetzen.

Schon diese Proben zeigen, was von Dieterichs Vergleich zu halten ist. Ich lehne ihn rundweg ab; auch die daraus gezogenen Schlüsse sind falsch.

Wenn nicht Sturmgefahr, Vordringlichkeit der Buche und Graswuchs wären, könnte man den Schirmkeilschlag ganz gut auch in Gaildorf durchführen, auf einzelnen Standorten (den grobsandigen Böden) ist dies sogar zweifellos möglich. Und ebenso würde ich mich verbindlich machen, in einem noch unberührten Langenbrand den Blendersaumschlag mit bestem Erfolg, auch in ökonomischer Hinsicht, durchzuführen. Die Nutzungshöhe würde dadurch nicht berührt. Die Durchführung des Systems hat ja von der Nutzungshöhe höchstens in den Übergangsjahren Schwierigkeiten zu erwarten, im übrigen wird es sich nach dieser Höhe einrichten müssen und vermöge seiner Dehnbarkeit auch einrichten können, denn die Nutzungshöhe wird im System ja nur durch ökonomische, nicht durch betriebstechnische Momente bestimmt. Nur den Herrn Kritikern macht diese Frage zu schaffen!

Natürlich würde das Bild des Blendersaumschlags unter Langenbrander Verhältnissen ein ganz anderes werden als in Gaildorf — schon darum hinkt Dieterichs Vergleich bis zum Umfallen —, denn dieser Betrieb würde sich dort den örtlichen Verhältnissen anpassen, wie er es auch in Gaildorf tut, wo sie bekanntlich ganz andere sind; er würde, so wie ich die Verhältnisse kenne, sich Eberhards Verfahren in weitem Maß nähern (z. B. tief vorgreifende Schirmhiebe zur Gewinnung von Tannenansamung, Steigerung der Saumlänge, Bodenbearbeitung usf.), weil eben dort andere Standortsverhältnisse und ökonomische Aufgaben vorliegen als in Gaildorf.

Wenn deshalb Dieterich in bezug auf die innere Verwandtschaft beider Systeme von „Weißmachen" (d. h. Vorschwindeln) spricht, so kann man aus obigem ersehen, wie dieser Vorwurf zu beurteilen ist. Ich muß mir's versagen, ihn eines Bessern belehren zu wollen, denn bei der Starrheit seiner Vorstellungen wird er sich nie in die Idee der Anpassung und Formwandlung unter wechselnden Verhältnissen hineindenken können.

Daher ja auch der ganze Streit!

Dieterich selbst glaubt bewiesen zu haben, daß mein System ökonomische und betriebstechnische Mängel zeige und daß die Belange der Forstwirtschaft verschiedene Betriebssysteme notwendig machen. M. E. ist ihm der Beweis völlig mißlungen. Mir sagen Dieterichs Ausführungen das Gegenteil und bilden mir einen neuen Beweis, daß da ein Verstehen ausgeschlossen ist.

Auch die Schrift von Dr. Hausendorff wird herangezogen, der für die Ebene einen vielstufigen Waldaufbau (Bärenthoren), für das Gebirge den Blendersaumschlag empfiehlt.

Hausendorff, der doch auch mehrere Systeme in Aussicht nimmt, verdient nicht den Vorwurf, daß sein „willkürliches Verlangen" sich nur auf Autoritätsglauben stütze und nicht auf beweiskräftige Untersuchungen und Tatsachenschilderungen. Er hat m. E.

Digitized by Google

so gut ein Recht, sein Urteil in der Sache abzugeben wie Dieterich selbst bezüglich der süddeutschen Verhältnisse, hinter dessen Urteil ich in vielen Fällen ein Fragezeichen setzen möchte, da es unter demselben von Dieterich am andern gerügten Mangel steht, nur hat Dieterich diesmal aus eigener Autorität sein Urteil geschöpft.

Hausendorffs Schrift hat mich vor allem wegen der so seltenen Treue und Dankbarkeit gefreut, mit der er zu seinem toten Lehrer und Förderer steht, jetzt, wo ihn so viele verlassen.

Wenn ich auch seine (von Dieterich beanstandete) Auffassung nicht teile, so weiß ich doch aus mündlichem Verkehr und eigener Anschauung, daß es auch diejenige Möllers war, der selbst in den schlesischen Bergen den Blendersaumschlag im großen eingeführt hat.

Zu den unzutreffendsten Ausführungen meines Gegners über mein System gehört dessen verwaltungstechnische Beurteilung.

Die von mir gerügten militärischen Vergleichsausdrücke (Kommandoturm, Exerzierreglement usf.) seines Vortrags sucht Dieterich damit zu entschuldigen, daß er „die Eigenart des zu besprechenden Gegenstands anschaulich machen" wollte. Ich glaube aber, diese Ausdrucksweise wirkte nicht sowohl günstig im Sinn einer Veranschaulichung der Eigenart, als vielmehr im Sinne einer Aufpeitschung von Leidenschaften durch eine ins Groteske gehende Verzerrung, d. h. eine maßlose Übertreibung von Eigenschaften, die man einer Sache nachsagen will, die aber gar nicht vorliegen. Denn es ist jedem billig Denkenden klar, daß man bezüglich der Einwirkung der Oberbehörde Übergangszeit und Dauerzustand unterscheiden muß, daß man bei Einführung neuer Verfahren die Regelform und nicht die Ausnahmen in den Vordergrund stellen muß, letztere stellen sich bei der Durchführung dann ganz von selbst ein; und ferner, daß in solchem Fall die Zentralbehörde während der Übergangszeit, d. h. bis das Neue von allen Organen der Verwaltung aufgenommen ist, sich zu einer etwas stärkeren Einwirkung genötigt sieht, die sofort aufhört, wenn der neue Betrieb läuft. Auch der Umstand führt in der Übergangszeit zu verstärkter Mitarbeit der Oberleitung im Betrieb, daß diese selbst in mancher Hinsicht noch nach dem Besten sucht und sich für die Durchführung und Wirkung jeder Maßregel besonders interessiert. Jene gesteigerte Einwirkung der Oberleitung, die im vorliegenden Fall in der Hauptsache nur in der Übermittlung von Entwürfen zur Begutachtung bestand (Dieterich: „es wurden zahlreiche Vorschriften erlassen"!), ins Groteske zu übertreiben und als Dauerzustand hinzustellen, kann keinen sachlichen Zweck gehabt haben.

Auf die maßlosen Übertreibungen und Zerrbilder des verwaltungstechnischen Abschnitts will ich nicht weiter eingehen, auch nicht auf das, was Dieterich in bezug auf seine Verwaltung und die Durchführung des Systems dort sagt, da es ja doch durchweg auf den schon gerügten falschen Voraussetzungen bezüglich System und Methode beruht und deshalb unzutreffend ist. Von „engherzigem Parteiregiment" und von „als rückständig behandelten" Beamten ist dabei natürlich nur ganz allgemein und in hypothetischer Form die Rede!

Nur einen Satz möchte ich anführen, der zeigt, daß Dieterich nicht im Bilde ist und auch aus meinen Ausführungen nichts gelernt hat, er lautet: „Wo innerhalb einer großen Forstverwaltung nur mehr ein Betriebssystem oder ... eine Schlagform geduldet wird, ist für die Forstbeamten die Möglichkeit der praktischen Übung, Beobachtung und Erfahrung eingeschränkt, für die Verwaltung selbst die Versuchsarbeit im großen unterbunden. Dadurch wird der Fortschritt gehemmt, die Ausbildung und Fortbildung verengert, das Risiko erhöht." Die völlige Unrichtigkeit dieses Satzes dem von mir geschilderten Betriebssystem oder gar der „Schlagform" gegenüber liegt auf der Hand, ich habe diesen Punkt schon oft erörtert! „Unterbunden" werden allerdings für die Zukunft große Kahlschläge und das mehr oder weniger planlose Herumhauen auf großen Flächen unter der Firma „Schirmschlag" oder „Femelschlag", darin wird man nur noch in besonderen Fällen „Erfahrungen sammeln" können, denn diese Erfahrungen sind für Wald und Besitzer und für den nachfolgenden Wirtschafter gar zu teuer erkauft, in jeder andern Hinsicht aber bietet das System jedem einzelnen und der ganzen Verwaltung eine Fülle von Möglichkeiten zu Versuch und Beobachtung für alle Formen des Schirm- und Blenderhiebs und alle Richtungen der Randstellung, wie sie bisher ganz unbekannt war, ja es regt geradezu zu Beobachtungen und vergleichenden Versuchen an! Das werden Dieterich alle gern bestätigen, die mit dem System erfolgreich wirtschaften. Und was schließlich das „Risiko" betrifft, so möchte ich nur die Frage stellen: Ist das Risiko größer, wenn man Proben, Versuche und Erfahrungen innerhalb des laufenden Betriebs auf breiter Fläche oder wenn man sie, wie ich empfehle, auf schmalem Streifen macht?

Wenn Dieterich die Vorteile des Systems auf diesem Gebiet nicht einmal erkennt, dann kann ich

Digitized by Google

über diese Frage nicht mit ihm rechten; aber es wirft ein grelles Licht darauf, wie wenig er sich die von mir vorgeschlagene Wirtschaft vorstellen kann.

Ungerecht ist weiterhin der Einwand, durch Einführung des Systems werde eine „gerade beliebte (!) Normaltechnik im Walde verankert". Jedes System, welcher Art es auch sei, ja jedes beliebige Vorgehen des Hiebs im Walde, selbst das planloseste, verankert sich in dessen Aufbau genau ebenso wie mein System; sogar Dieterichs Wirtschaft von Fall zu Fall würde sich dort ebenso verankern, und zwar in der Form des räumlichen Chaos. Wenn der Breitschlag verlassen werden soll, und das ist heute die allgemein herrschende Tendenz, dann muß auch der Breitschlagaufbau des Walds verschwinden, und das Neue wird sich im Walde „verankern", mag es so oder so beschaffen sein.

Ebenso unbegründet ist der Vorwurf nur „statischer Betrachtungsweise"! Ich soll die „Dynamik" nicht genügend beachtet haben. Gegen was man sich doch nicht alles verteidigen muß!

Auch diese Schlagwörter — einen Beweis der Behauptung finde ich nicht, er dürfte auch nicht zu erbringen sein — treffen mich nicht. Auf dem Gebiet des Betriebssystems ist eine Verbindung statischer und dynamischer Betrachtungsweise am Platze. Jedes an seinem Ort! Und ich behaupte, das System zeigt eine glückliche Verbindung beider, der Rahmen des Betriebs (Speidels Hiebszug) ist statischer Art, sein Inhalt dagegen, die Hiebsart usf., dynamischer. Deshalb ist mein System vor allem auf dynamischer Betrachtung aufgebaut, welche ja auch zur Schaffung des Rahmens geführt hat.

Möller z. B., der Herold besserer Pflege des Waldwesens, hat sich, wie ich aus seinen eigenen Worten und Taten weiß, gerade deshalb besonders zu meinen Vorschlägen hingezogen gefühlt, weil ihm das Dynamische dieser Wirtschaft ganz besondere Garantie für die Pflege des Waldwesens zu bieten schien.

Waldwesen und Mensch fahren gut bei dieser Wirtschaft, wenn Gott sie vor Starrheit des Denkens behütet! Wer das nicht glaubt, der möge bei denen anfragen, die ein Urteil darüber haben.

Ich soll endlich „prüfen", ob sich nicht „aus dem Wesen des Normalsystems" Verwaltungsschwierigkeiten ergeben müssen, die sich in falscher Anwendung usf. äußern. Ich habe das längst geprüft und verweise auf „Blendersaumschlag und sein System", 3. Aufl., S. 319—327, besonders S. 323, wo von den persönlichen Schwierigkeiten der Überführung die Rede ist, und habe dem nichts hinzuzufügen.

Bei Überführungen, die ich selbst vornahm, habe ich gefunden, daß sie nach jeder Richtung hin leicht und ohne Reibung in persönlicher wie sachlicher Hinsicht verliefen (was mir viele andere aus gleicher Erfahrung bestätigten) und die Vorteile brachten, die örtlich erwartet werden dürften, sowie den Anstoß, durch weitere verfeinerte Anpassung des Verfahrens noch Besseres zu erreichen. In allen Fällen fehlte es allerdings nicht an gutem Willen, an Kenntnis der Sache und an sachlicher Beurteilung. Da aber, wo diese Vorbedingungen fehlen oder verlorengegangen sind, wird man mit meinem System im Walde so wenig etwas Gutes schaffen können wie auf irgendwelchem andern Weg.

(Fortsetzung folgt.)

Bemerkungen zum Umbau der Staatsforstverwaltungen.

Von Forstmeister Dr. Abetz, Karlsruhe.

In Silva Nr. 10 d. J. hat Herr Ministerialdirektor v. Groß, Stuttgart, unter obiger Überschrift zu meinem in der Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1926, S. 325 erschienenen Aufsatz „Gedanken über die Organisation der badischen Staatsforstverwaltung, insbesondere über eine Umwandlung derselben in ein privatwirtschaftlich organisiertes Unternehmen" hinsichtlich verschiedener Punkte Stellung genommen. Da ich in meinem Aufsatz die Kameralistik in ihrer seitherigen Form als unbrauchbar für einen einwandfreien Erfolgsnachweis eines Wirtschaftsunternehmens und damit auch der Forstwirtschaft bezeichnet und darüber hinaus die ganze Eingliederung einer Wirtschaftsunternehmung und damit wiederum auch der Forstwirtschaft in den allgemeinen Behördenmechanismus abgelehnt habe, so ist es zweifellos berechtigt und im Interesse der Sache auch nur zu begrüßen, wenn man mir von kameralistischer Seite nun gleichfalls kritisch gegenübertritt. In den folgenden Zeilen soll auf die von Herrn Ministerialdirektor v. Groß meinen Vorschlägen entgegengebrachten Bedenken eingegangen werden.

Herr v. Groß beschäftigt sich zunächst mit der Frage der forstlichen Bilanzierung und stützt sich dabei auf den Vortrag von Herrn Landforstmeister a. D. Professor Bernhard anläßlich der Tagung des Deutschen Forstvereins in Salzburg vom 13.—19. September 1925 und die sich an diesen Vortrag anschlie-

Digitized by Google

ßende Diskussion. Hierbei habe sich ergeben, daß die Möglichkeit einer korrekten forstlichen Inventur noch fehle, und als Ergebnis der Erörterung sei angeregt worden, der Ausschuß des Deutschen Forstvereins für Betriebsstatistik solle sich auch mit der Frage der kaufmännischen Bilanz in der Forstwirtschaft befassen. „Aus all dem dürfte mit hinreichender Deutlichkeit hervorgehen, daß die Lösung der Frage noch in ziemlich weiter Ferne steht und daß es sorgfältiger Prüfung bedarf, ob eine zu einem erheblichen Teil auf Schätzung beruhende Inventur in der Tat brauchbare Schlußfolgerungen auf den wirtschaftlichen Erfolg des Betriebs zuläßt."

Auch mir sind die besonderen Schwierigkeiten der forstlichen Bilanz bekannt. Ich habe zuletzt im Forstarchiv Nr. 5 von 1927[1]) zusammenhängend über den Stand der ganzen Bilanzfrage berichtet und mich bei dieser Gelegenheit gerade mit der praktischen Brauchbarkeit der einzelnen gemachten Vorschläge auseinandergesetzt. Auch die ja von verschiedener Seite erhobenen Bedenken sind dort kurz dargestellt und widerlegt. Gerade auf Grund eingehender Beschäftigung mit der ganzen forstlichen Bilanzfrage bin ich zu dem Ergebnis gelangt, daß eine Erfolgsrechnung auf Grund von Bilanzen der seitherigen reinen Einnahmen-Ausgabenrechnung überlegen ist. Es ist ja doch nicht etwa so, daß der seitherige Erfolgsnachweis leidliche Resultate ergeben hätte und nun in revolutionärer Weise durch einen noch völlig unerprobten Erfolgsnachweis ersetzt werden soll. Vielmehr ist festzuhalten, daß der seitherige Erfolgsnachweis durch Außerachtlassung der Änderungen im Holzvorrat gar nicht in der Lage ist, den Erfolg auch nur einigermaßen einwandfrei nachzuweisen. Im schlimmsten Falle träte somit an Stelle einer unbrauchbaren Erfolgsrechnung eine andere. Nun bin ich aber wie viele andere, die sich mit der Frage befaßt haben, überzeugt, daß die forstliche Erfolgsbilanz zur Grundlage einer einwandfreien Erfolgsrechnung gemacht werden kann und darum auch muß. Allerdings muß dabei auf ein Verfahren gegriffen werden, das alle Willkür ausscheidet und auf durchaus solidem Boden steht. Vorschläge in dieser Richtung sind von Eberbach, Godbersen, v. Spiegel u. a. gemacht. Was in der Bilanzfrage noch zu tun bleibt, ist allerdings noch der Innenausbau, und mit diesem bin ich wie wohl auch andere beschäftigt. Es soll hier nicht die ganze Bilanzierungsfrage nochmals aufgerollt werden, es darf hierwegen auf das Sammelreferat im Forstarchiv verwiesen werden. Doch muß gesagt werden, daß die ganze forstliche Bilanz unter tunlichster Ausschaltung von Naturalschätzungen aufzubauen ist. Nur wenn man dieser Forderung nachkommt, gelangt man zu einer Erfolgsrechnung, die der reinen Einnahmen-Ausgabenrechnung in allen Fällen überlegen ist. Dieser Forderung kann aber nur nachgekommen werden, wenn die Bilanz auf einer Forsteinrichtung aufbaut, die die Massen überwiegend durch durchgehende Messung unter Beibehaltung der einmal angenommenen Höhenkurve und Massentafel erfaßt; in allen jüngeren Beständen von bestimmtem Alter ab tritt hierzu ein fortlaufend zu verfolgendes Weiserflächensystem. Dagegen ist es nicht möglich, wie Herr v. Groß will, „teils mit Hilfe von Weiserbeständen, für die der wirtschaftliche Erfolg aller Ausgaben der Holzerzeugung und Holzernte im einzelnen nachzuweisen ist, teils in Versuchsrevieren, in denen der Erfolgsnachweis auch mit Bezug auf andere Betriebs- und Verwaltungsausgaben, Holzhauerei, Wegbau, aber auch für Leitung und Jagd zu untersuchen wäre", zu einer einwandfreien Erfolgsbilanz zu kommen, so wertvoll und unentbehrlich derartige Untersuchungen für kalkulatorische und betriebsstatistische Zwecke, also Zweige der Erfolgsrechnung im weiteren Sinne, auch sein mögen. Weiserflächen sind in der Bilanz lediglich für die Massen- und Sortimentserhebung (in jüngeren Beständen) und damit für die Ermittelung des Verbrauchswertes des Holzvorrates von Bedeutung.

Die technische Möglichkeit einer forstlichen Bilanz kann selbstredend, wie Herr v. Groß betont, nicht daraus gefolgert werden, daß andere Staatsunternehmungen ihren Erfolg mittels Bilanzen nachweisen. Dieser Versuch wurde von mir auch keineswegs gemacht. Vielmehr sagte ich in meinem Aufsatz lediglich, daß die Organisation der übrigen Staatsunternehmungen „auch die badische Staatsforstverwaltung zum Nachdenken darüber zwingen muß, ob das, was von all diesen Unternehmungen für wichtiger und zweckmäßiger befunden werde, nicht auch für den badischen Staatsforstbetrieb trotz aller seiner Besonderheiten im speziellen einen Fortschritt bedeuten würde".

Daß weiter der Betrieb in der Staatsforstverwaltung sich in „Filialen" abspielt, erschwert die Bilanz kaum, wie Herr v. Groß glaubt, macht sie aber erst recht wichtig, da erst mit ihrer Hilfe die in Parallelschaltung liegenden Teilbetriebe richtig verglichen werden können.

Was die Umstellung in organisatorischer Hinsicht angeht, so bedauert Herr v. Groß, daß ich über die Vorgänge in Österreich mich nicht näher ausgelassen habe; es frage sich, ob der bessere finanzielle Abschluß

[1]) Die Bilanzierungsfrage. Sammelreferat.

Digitized by Google

schon im ersten Jahr der Umstellung nicht auch durch andere außerhalb der Umstellung liegende Momente bedingt sei. Da gerade dieser Frage, wie ich aus Zuschriften nach Erscheinen meines Aufsatzes ersah, auch sonst Interesse entgegengebracht wurde, meine Kenntnisse des Vorganges in Österreich sich aber lediglich auf eine kurze, indirekte mündliche Mitteilung stützten, habe ich mich zwecks genauerer Auskunft mit der Generaldirektion der österreichischen Bundesforste hierwegen ins Benehmen gesetzt und in Erfahrung gebracht, daß man dort den Erfolg des Jahres 1925 tatsächlich nicht auf die in diesem Jahr erst ganz im Anfangsstadium befindliche Betriebsumstellung, sondern auf eine günstigere Konjunktur zurückführt. Im Interesse der Sache nehme ich daher an dieser Stelle gerne die Gelegenheit wahr, hiervon auch einer weiteren Leserschaft Mitteilung zu machen.

Herr v. Groß meint weiter, auch eine Umstellung auf privatwirtschaftliche Grundlage vermöchte eine die Nachhaltigkeit störende Heraufsetzung der Nutzungen zwecks Herstellung des Gleichgewichts im Staatshaushalt bei Fehlen anderweitiger Mittel nicht zu verhindern. Nun muß aber bezweifelt werden, daß durch eine solche Maßnahme das Gleichgewicht im Staatshaushalt überhaupt herstellbar ist. Rein kameralistisch einnahmen-ausgabenmäßig betrachtet allerdings schon, aber nicht kaufmännisch-wirtschaftlich. Daß sich derartige Übernutzungen insbesondere in Notjahren auch bei Umstellung auf privatwirtschaftliche Grundlage nicht vermeiden lassen werden, glaube auch ich, aber sie sind dem forstwirtschaftlichen Unternehmen eben gutzuschreiben, sie stellen eine Schuld des Staates an das forstliche Unternehmen dar, die diesem in besseren Zeiten wieder zurückzuerstatten und bis dahin zu verzinsen ist. Nur so ist die Kapitalerhaltung des forstlichen Unternehmens gesichert und nur so kann die Erfolgsrechnung einwandfrei gestaltet werden.

Weiterhin kann ich mich auch jetzt noch nicht der Ansicht anschließen, daß alle Ausgaben, also auch produktive, das Staatsbudget schädigen. Wie soll der vom forstlichen Unternehmen angeschaffte und von diesem selbst finanzierte Kraftwagen bei einer einwandfreien Erfolgsrechnung — abgesehen von der jährlichen Abschreibung und den laufenden Betriebskosten — das Staatsbudget schädigen? Der auf Grund einer Bilanz nachgewiesene Gewinn der forstlichen Unternehmung leidet unter der Anschaffung nicht, da dem Haben im Kassakonto das Soll im Kraftwagenkonto gegenübersteht. Auch wird die allgemeine Staatskasse durch die Anschaffung nicht etwa vorübergehend in Anspruch genommen oder die Liquidität des forstlichen Unternehmens durch diese Anschaffung verschlechtert, da der Forstbetrieb jedenfalls in Baden in der Lage ist, sich durch einen kleinen Mehrhieb die zur Anschaffung erforderlichen Mittel bereitzustellen. Die Buchungssätze der kaufmännischen (doppelten) Buchführung lauten dann: „Kassakonto an Holzvorratskonto" und „Kraftwagenkonto an Kassakonto", woraus hervorgeht, daß innerhalb des Kassakontos sich Soll und Haben ausgleichen, sodaß die Liquidität nicht verschlechtert wird. Daß aber sog. produktive Ausgaben von den sog. unproduktiven bei Aufstellung und „Einrenkung" der Voranschläge häufig nicht geschieden werden, dafür gibt ja mein Aufsatz gerade ein schlagendes Beispiel.

Herr v. Groß sagt weiter, wenn man schon auf privatwirtschaftliche Grundlage umstelle, so müßten auch die Konsequenzen für das Personal gezogen und dieses aus dem beamtenrechtlichen Verhältnis gelöst werden. Gerade in dem freien Arbeitsverhältnis liege die Überlegenheit der Privatunternehmungen gegenüber dem Staatsbetrieb. Daß hieraus eine Überlegenheit der Privatunternehmung resultiert, ist sicher, aber es ist dies nicht die einzige Ursache der Überlegenheit. Es bestehen andererseits auch gerade im Wesen des Forstbetriebs liegende wichtige Momente, die auf eine Beibehaltung des Beamtenverhältnisses jedenfalls in den gehobeneren Stellen hinweisen. In erster Linie ist hier die Rücksicht auf die Beförsterung der Gemeinde- und Körperschaftswaldungen zu nennen. Auch der Beamte des auf privatwirtschaftliche Grundlage umgestellten Staatsforstunternehmens bleibt Staatsbeamter, wenn auch mittelbarer, und damit bleibt er den Gemeinden und Körperschaften gegenüber ausgesprochenere Autoritätsperson. Gerade diesem Moment ist aber größte Bedeutung beizulegen, wie jeder, der mit der praktischen Beförsterungsfrage schon in Berührung getreten ist, zugeben muß. Gerade die Frage der Beförsterung der Gemeinde- und Körperschaftswaldungen ist ja die schwierigste in der ganzen Umstellungsfrage, und von dieser Seite her könnten noch am ehesten Bedenken gegen eine Umstellung erhoben werden. Nun ist die Frage einer „Entpragmatisierung" der Beamten ja aber insofern müßig, als eine solche infolge der bestehenden Beamtenrechte gar nicht durchführbar ist. Auch Reichsbahn und Reichspost haben bei ihrer Umstellung auf privatwirtschaftliche Grundlage ihre Beamten im Beamtenverhältnis gelassen, und wenn diesen Unternehmungen eine Umstellung auf privatwirtschaftliche Grundlage trotzdem als zweckmäßig erschien, so erscheint dies mit Rücksicht eben auf die oben berührten besonderen Verhältnisse der Forstwirtschaft bei dieser erst recht am Platze.

Digitized by Google

Herr v. Groß befürchtet ferner bei der von mir vorgeschlagenen Versehung der Kassengeschäfte durch die Forstämter einen Leerlauf des mit den Kassengeschäften betrauten Personals während eines guten Teils des Jahres. Falls nicht eine glückliche Ergänzung von Sommer- und Winterbetrieben stattbat, wie sie nur selten vorkommen dürfte, wird sich aber auch bei Zentralisation dieser Leerlauf kaum vermeiden lassen. Ein Ausgleich durch sonstige Arbeiten ist jedenfalls in Baden nicht leichter möglich als bei den forstamtlichen Kassen. Nun sollen ja nach meinem Vorschlag auch nur größere Ämter mit einer eigenen kaufmännischen Kraft ausgestattet werden, und auch diese kann in ihrer „Leerlaufzeit" mit zum übrigen forstamtlichen Buchführungsdienst herangezogen werden. Ich kann hier auch nur nochmals darauf hinweisen, daß einzelne Forstämter in Baden mit Erfolg einen großen Teil des Kassendienstes unter Zuhilfenahme von Bankkonten selbständig erledigen. Im übrigen würde die geplante Zentralforstkasse auch einen großen Teil der seitherigen Arbeiten der Domänenkassen übernehmen. Wenn Herr v. Groß die Kosten für die württembergischen Staatsrentämter berechnet und diesem Aufwand gegenüber meine Einrichtung als teuer bezeichnet, so fehlt die zahlenmäßige zweite Vergleichsgröße, die Kosten meiner Einrichtung. Allerdings kann diese auch nicht so einfach gewonnen werden, da hier eine Menge von Momenten mit hereinspricht, wie evtl. Einsparung eines zweiten Forstsekretärs bei großen oder sonstiger Aushilfskräfte bei großen wie kleinen Ämtern. Vor allem wäre aber erst festzustellen, wie vielen Ämtern überhaupt ein kaufmännischer Angestellter zuzuweisen wäre. Ich sehe in der jetzigen Zerreißung der „kaufmännischen" Tätigkeit der Forstverwaltung keine glückliche Lösung. Derjenige, der das Holz verkauft, sollte auch über Eingang der Verkaufssummen usw. wachen, um über die „Güte" der Käufer und vieles andere besser unterrichtet zu sein. Hat die heutige Zerreißung ja auch schon umgekehrt dazu geführt, die Zusammenfassung von Holzverkauf und Kassen- und Rechnungswesen bei den Domänenkassen zu propagieren.

Doch kommt dem ganzen Kassenproblem in meinen Vorschlägen nur eine mehr untergeordnete Bedeutung zu. Auch bei Umstellung auf privatwirtschaftliche Grundlage sind ja eine Anzahl über das Land verteilte, jeweils eine ganze Reihe von Forstämtern bedienende Kassen beibehaltbar, falls sich dies je nach Lage des Einzelfalls als zweckdienlicher erweisen sollte. Vor allem aber liegt es mir fern, ein Urteil über das in Württemberg zweckmäßigere System abzugeben, da mir die dortigen Verhältnisse viel zu wenig bekannt sind.

Herr v. Groß äußert weiter die Ansicht, wichtiger als die Bestrebungen, über Gewinn und Verlust der forstlichen Unternehmung ein klares Bild zu erhalten, erscheine ihm die sorgsamste Aufstellung der Wirtschaftspläne und eine Reihe anderer Arbeiten. Wer wollte daran zweifeln, daß letztere großenteils wichtiger sind, und doch wird man daraus nicht ableiten wollen, daß ersteres deswegen unwichtig ist und an Bedeutung überschätzt wird. Die Frage ist darum nicht von Bedeutung, weil ersteres letzteres ja keineswegs ausschließt.

Letzten Endes handelt es sich bei den ganzen besprochenen Problemen um drei Fragenkomplexe. Diese sind:

1. Kameralistische oder kaufmännische (doppelte) Buchführung?
2. Außerachtlassung von Vorratsänderungen in der Erfolgsrechnung oder Einbeziehung derselben?
3. Eingliederung in die allgemeine Staatsverwaltung oder Ausscheidung aus dieser?

Zum Fragenkomplex 1 ist zu sagen, daß die Kameralistik in ihrer heute praktisch betätigten Form unbrauchbar für eine einwandfreie Erfolgsrechnung ist, da sie erfolgswirksame und erfolgsunwirksame Ausgaben und Einnahmen nicht richtig auseinanderhält. Walb[2]) hat uns zwar neuerdings gezeigt, wie die Kameralistik weiter entwickelt werden kann, um zu einer einwandfreien Erfolgsrechnung zu gelangen; wie aber auch Walb zugibt, muß sie dabei „um die Ecke" denken und ist dadurch umständlicher als die kaufmännische Erfolgsrechnung[3]).

Zur Frage 2 ist zu bemerken, daß eine Erfolgsrechnung ohne Einbeziehung der (unvermeidbaren) Vorratsänderungen schlechterdings unmöglich ist. Während also für die Entscheidung: Weiterentwickelte Kameralistik oder doppelte Buchführung Zweckmäßigkeitsgründe ausschlaggebend sein können, besteht hier a priori nur eine Möglichkeit. Eine rohe Einbeziehung der Vorratsänderungen ist möglich durch sich aus der Differenz von geschätztem Zuwachs

[2]) Die Erfolgsrechnung privater und öffentlicher Betriebe. Berlin-Wien 1926.

[3]) Siehe auch den mir nach Abschluß dieses Aufsatzes bekannt gewordenen Aufsatz Katzers, Kameralistische oder kaufmännische Buchführung in der Forstverwaltung, im Märzheft dieser Zeitschrift. Bei meiner prinzipiellen Ablehnung der Kameralistik hatte ich in dem oben zur Diskussion stehenden Aufsatz in erster Linie die Form der Kameralistik vor Augen, wie sie sich de facto heute in Baden findet.

Digitized by Google

und Hiebsanfall ergebende Korrekturen. Auf diese Weise sind Jahresabschlüsse ermöglicht, die aber gelegentlich der mit jeder Forsteinrichtungserneuerung aufzustellenden Inventur und Bilanz eine Berichtigung erfahren. Nur eine derartige Bilanz vermag den Erfolgsnachweis endgültig auf eine einigermaßen exakte Grundlage zu stellen. Daß mit einer einwandfreien Erfolgsbilanz längst nicht alle für die Betriebsführung erforderliche Erkenntnis gewonnen ist, liegt auf der Hand. Rentabilitätsuntersuchungen kalkulatorischer Art und die Betriebsstatistik behalten ihre seitherige Bedeutung auch neben der Bilanz voll und ganz, ja sie müssen ihren Umfang gegen bisher noch wesentlich erweitern.

Zu Frage 3. Die Umstellung auf privatwirtschaftliche Grundlage gibt auch dem forstlichen Unternehmen eine größere Bewegungsfreiheit und gestattet ihm leichter, sich nach den ihm eigenen wirtschaftlichen Bedürfnissen zu entwickeln. Voraussetzung für eine derartige Umstellung ist allerdings die völlige Ausbildung eines einwandfreien Erfolgsnachweises; die völlige Ausbildung eines solchen ist aber in kürzester Zeit möglich, sodaß in der Rücksicht hierauf kein Hinderungsgrund für die Umstellung einleitende Maßnahmen gesehen werden kann. Im übrigen wird das Bedürfnis nach einer solchen Umstellung auch abhängen von der Stellung einer Staatsforstverwaltung im Rahmen der Gesamtstaatsverwaltung. Wo der Staatsforstverwaltung schon im Rahmen dieser eine große Bewegungsfreiheit eingeräumt ist, wird das Bedürfnis weniger groß sein, als wo sie stark unter Einengungen und Beschränkungen zu leiden hat. Wo man allerdings der Forstverwaltung völlige Bewegungsfreiheit einräumt, pflegt sie sich infolge der hier leichteren Möglichkeit offenbar auch wieder mehr auf privatwirtschaftliche Grundlage umzustellen, wie das Beispiel Finnlands zeigt[1]).

März 1927.

[1]) Siehe Rebel, Finnland und seine Wälder verglichen mit unseren Verhältnissen. Tharandter Forstliches Jahrbuch 77. Bd., S. 233.

Literarische Berichte.

Vom grünen Dom. Ein deutsches Wald-Buch. Im Namen der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen herausgegeben von Walther Schoenichen unter Mitwirkung von Forstmeister Otto Feucht-Teinach i. Wttb., Professor Dr. Hans Hausrath-Freiburg i. Br. und Professor Dr. Max Wolff-Eberswalde. Mit 61 Abbildungen. München 1926, Verlag von Georg D. W. Callwey. 354 Seiten. Preis geh. 7 RM., geb. 8 RM.

Das Buch will das Verständnis für das Wesen und die Bedeutung des Waldes, seinen vielfältigen volkswirtschaftlichen, sozialpolitischen und ethischen Wert im Volke vertiefen, wecken und verbreiten. Nicht durch stimmungsvolle Naturschilderungen allein kann diese wichtige Aufgabe erfüllt werden, sondern erst das Wissen von den Erscheinungen der Natur, von ihrem Werden und Vergehen vermag unser Naturempfinden zu höchster und feinster Regung zu bringen. Das Buch stellt sich daher die lohnende Aufgabe, von dem deutschen Walde, der unserem Volke nun einmal als der Inbegriff des Naturhaften gilt, in großen Zügen zu schildern, welche Schicksale ihn im Laufe der Geschichte betroffen haben, welche Bäume ihn zusammensetzen, welche Tiere und Blumen unter dem Schirme seiner Wipfel wohnen, wie der Mensch seine Gaben sich zu dauernder Nutzung erhält, und wie alles dies zusammenwirkt, um dem Walde das Aussehen zu geben, das er uns heute darbietet. — Die so vermittelte Erkenntnis soll dazu beitragen, das Auge des Waldfreundes zu schärfen, und ihn anregen, das Walten der Naturkräfte und das Wirken des Menschen im Walde mit steigender Anteilnahme zu beobachten. Sie soll es ihm zur inneren Pflicht machen, an der Bekämpfung all der vielen Schäden tatkräftig mitzuwirken, die dem Walde und seiner Tier- und Pflanzenwelt durch Kurzsichtigkeit, Gefühlsarmut und Unverstand zugefügt werden. „Der Freund des Waldes — er muß auch Schützer des Waldes sein." Das Buch ist daher für alle bestimmt, die der Natur ihrer Heimat mehr als ein nur oberflächliches Interesse entgegenbringen, also für jeden Naturfreund, der sich inniger mit den Erscheinungen und Vorgängen deutschen Waldlebens vertraut machen will und der sich zu diesem Zwecke eine sichere, erfahrene Führung und fesselnde Belehrung wünscht.

Diesem Zwecke sind die Verfasser der vier Abschnitte:

I. Aus der Geschichte des deutschen Waldes — Professor Dr. Hans Hausrath, Freiburg i. Br.,

II. Vom Walde, von seinen Bäumen und von der Forstwirtschaft — Forstmeister Otto Feucht, Bad Teinach (Wttbg.),

Digitized by Google

III. Die Tierwelt des deutschen Waldes — Professor Dr. Max Wolff, Eberswalde,
IV. Von den Blumen des Waldes — Professor Dr. Walther Schoenichen, Berlin,

in bester Weise, auch durch die Beigabe anschaulicher Naturaufnahmen, gerecht geworden. Das gut ausgestattete Waldbuch kann als eine wertvolle Bereicherung unserer Heimatschutzliteratur bezeichnet und allen, die hierfür Interesse haben, warm empfohlen werden. We.

Waldtypen, Klassifikation und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung. Von A. Freiherr v. Krüdener. Bd. 1. 122 Seiten und 10 Tafeln. Neudamm bei Neumann 1927.

Die Waldtypenlehre steht zur Zeit mit im Vordergrund des waldbaulichen Interesses. Somit ist jede gründliche neue Untersuchung darüber sehr erwünscht. Der Verfasser hat das Werk in russischer Sprache geschrieben und selbst übersetzt. Mit diesem Ursprung hängt zusammen, daß so gut wie ausschließlich russische Verhältnisse der Darstellung zugrunde liegen.

Der vorliegende erste Band behandelt die theoretischen Grundlagen einer Klassifikation der Waldtypen, schildert die Verteilung dieser grundlegenden Verhältnisse in Rußland und bespricht dann die Klassifikation selbst in großen Zügen. Krüdener versteht unter Waldtyp: „Eine bestimmte Pflanzengemeinschaft, die sich bei gegebenem Klima sowie bei bestimmten Boden- und Untergrundsverhältnissen gebildet hat und die, ohne Einwirkung des Menschen, einen mehr oder weniger konstanten Charakter trägt." Er zieht also den Bestand selbst zur Kennzeichnung des Waldtyps heran, stellt sich somit in Gegensatz zu Cajander und seiner Schule Übrigens ist die Bemerkung im Vorwort, daß Morosow der wissenschaftliche Begründer der Waldtypenlehre sei, nicht zutreffend, schwedische und finnische Forscher haben lange vor diesem Waldtypenlehren aufgestellt Der forstlichen Lehre weit vorausgeeilt sind nach Krüdener die russischen Bauern, deren Bezeichnungen er vielfach übernommen hat.

Als natürliche Grundlage einer Waldtypeneinteilung bezeichnet Krüdener die klimatischen, orographischen und geologischen Verhältnisse, letztere zerlegt in Boden und Untergrund Bei den Bodenarten unterscheidet er weiter mineralische, pflanzenorganische und gemischte Böden, je nach dem Grad der Beeinflussung durch die Pflanzenabfälle und ihrer Zersetzung.

Es folgt dann eine eingehende Darstellung der Sondergebiete und Zonen, die sich im europäischen Rußland — im Umfang von 1914 — unterscheiden lassen. Dieser Abschnitt ist für deutsche Forstleute und Pflanzengeographen besonders interessant.

Der zweite Teil ist rein bodenkundlicher Natur, er behandelt mineralische, pflanzenmineralische und pflanzliche Ablagerungen. Ein Eingehen auf die Einzelheiten ist hier nicht möglich, nur sei bemerkt, daß der Satz auf Seite 73: „Niedrige Temperaturen schwächen die Bildung sämtlicher erwähnter Ablagerungen — Schwarzerde, Humuskarbonatböden, Humusablagerungen, Schlamm- und Torfablagerungen — oder halten ihren Fortgang gänzlich auf, hohe dagegen verstärken diese Vorgänge", in dieser Allgemeinheit sicher falsch ist. Auch der Verfasser selbst sagt kaum zehn Zeilen weiter vom Schwarzerde-Tschermosian, es sei ein Produkt der Anhäufung von humosen Bestandteilen in den Verhältnissen eines relativ trockenen Klimas, welches infolge eines Mangels an Feuchtigkeit und Wärme einer schnellen Zersetzung organischer Überreste der Grassteppe nicht günstig war. Ganz ähnlich steht es aber mit Humusablagerungen, auch bei diesen ist hohe Temperatur bei genügender Feuchtigkeit der Zersetzung günstig, niedere Temperaturen meist abträglich.

Den Schluß bildet eine Typentabelle mit vorhergehender kurzer Erläuterung Es werden in der Tabelle 15 Typen mit 42 Unterformen aufgeführt. Zum besseren Verständnis gibt Krüdener schematische Darstellungen der Typen und ihrer Vegetation auf zehn Tafeln. Die Literaturübersicht ist sehr „großzügig". Die Arbeiten Cajanders und seiner Schüler sind gar nicht erwähnt, die der schwedischen Forscher an letzter Stelle als „Schwedische Literatur" genannt, ebenso deutsche, französische und amerikanische „Journale". Eine Nachprüfung nach den Quellen ist somit unmöglich gemacht.

Möge der Herr Verfasser bei der Bearbeitung des zweiten Bandes, der die biologische Charakteristik der Typen bringen soll und daher viel mehr Interesse erwecken wird, in dieser Hinsicht eingehendere Angaben machen. Hausrath.

Notizen.

Geh. Oberforstrat Dr. h. c. Huldreich Matthes-Eisenach †.

Huldreich Matthes wurde geboren am 12. Oktober 1850 zu Bürgel bei Jena im ehemaligen Großherzogtum Weimar. Nach Absolvierung der Realschule I. Ord. in Weimar trat er Ostern 1867 in die Forstlehre auf der seinem Heimatorte am nächsten gelegenen Oberförsterei Waldeck und besuchte von Ostern 1868 bis dahin 1870 die Forstlehranstalt zu Eisenach.

Digitized by Google

Im April 1870 wurde er in den forstlichen Vorbereitungsdienst des Großherzogtums Weimar als Forstgehilfe eingestellt und auf den Revieren Berka a. Ilm, Dermbach, Wasungen und Stützerbach verwendet.

1872—1873 genügte er seiner Militärpflicht in Berlin beim Garde-Feldart.-Regiment, wo er später bis zum Hauptmann avancierte.

1874—1875 studierte Matthes an der Universität Gießen insbesondere Nationalökonomie und war dort im letzten Semester als Assistent des Forstinstituts angestellt.

1876—1878 wieder Forstgehilfe in Tiefenort, woselbst er längere Zeit stellvertretender Revierverwalter war, wurde er am 1. April 1879 als Hilfsarbeiter an die Großh. Forsttaxationskommission zu Eisenach versetzt, woselbst er mit Betriebsrevisionen, Waldwertschätzungen und Legung von Waldwegenetzen betraut wurde.

1882 erfolgte seine pensionsberechtigte Anstellung als Forstassistent mit 1600 Mk. Gehalt und Einstellung als Dozent für Nationalökonomie an der Forstlehranstalt.

Ende 1882 verheiratete sich Matthes mit Emilie Köllner, Tochter eines angesehenen Gutsbesitzers in Eisenach. Die Ehe blieb kinderlos. Dafür sorgten aber beide Ehegatten in selbstloser Weise für die Kinder ihrer Verwandten durch Unterstützung, Erziehung und Ausbildung.

1889 Beförderung zum Oberförster und Forstgeometer. In die Zeit von 1882 bis 1889 fallen mehrere forstliche Studienreisen ins In- und Ausland. Nach Grebes Tod im April 1890 wurden Matthes noch die Vorlesungen über Waldbau und Forstschutz übertragen.

1891 wurde er als Abgeordneter in den Landtag gewählt und hat diesem ununterbrochen bis zur Staatsumwälzung als Mitglied der Nationalliberalen Partei angehört. Seit 1892 war er auch langjähriges Mitglied des Eisenacher Gemeinderates. 1898 erfolgte seine Beförderung zum Forstrat. Aus Anlaß des 75jährigen Jubiläums der Forstlehranstalt Eisenach 1905 wurde Matthes zum Dr. h. c. der philosophischen Fakultät der Universität Jena promoviert. Diese Auszeichnung erhielt er aber nicht sowohl wegen seiner erfolgreichen Tätigkeit als forstlicher Lehrer, als besonders wegen seiner Verdienste um die Universität Jena selbst, deren Förderung er in seiner Eigenschaft als langjähriges Mitglied des Landtags-Finanzausschusses sich stets angelegen sein ließ.

Auch seitens der in Betracht kommenden Landesfürsten blieben die Anerkennungen nicht aus. Matthes wurde 1903 mit dem Anhaltischen Hausorden I. Klasse, 1905 mit dem Weimarischen Falkenorden II. Klasse, dem Gesamt-Ernestinischen Hausorden I. und dem Schwarzburgischen Ehrenkreuz III. Klasse ausgezeichnet, 1907 folgte der Falkenorden I. Klasse nach.

Als 1910 Oberlandforstmeister Dr. Stoetzer, Direktor der Forstakademie Eisenach und Vorstand der Großh. Forsttaxationskommission, in den Ruhestand trat, wurde Matthes unter Ernennung zum Oberforstrat zunächst kommissarisch, dann 1911 definitiv zu dessen Nachfolger ernannt. Im gleichen Jahre wurde er auch zum Mitglied des Deutschen Forstwirtschaftsrates gewählt.

1907 erhielt er den Titel als Geheimer Oberforstrat.

Nachdem vom Wintersemester 1914/15 ab infolge des Kriegszustandes die Vorlesungen an der Forstakademie Eisenach eingestellt waren, mußte er infolge des herrschenden Beamtenmangels zur Fortführung der fälligen Betriebseinrichtungen und -revisionen wieder viel auswärtige Touren machen. Offenbar hat er sich hierbei öfter über die Maßen angestrengt, aber in treuer Pflichterfüllung bis nach Beendigung des Krieges durchgehalten, wofür ihm auch noch das eiserne Ehrenkreuz für Heimatdienst verliehen wurde. Als dann wieder genügend Beamte zur Verfügung standen, reichte er im Sommer 1919 den Antrag auf Versetzung in den Ruhestand ein, was ihm vom 1. Oktober 1919 ab bewilligt wurde. — Matthes war bis in die 40er Jahre seines Lebens von ausdauernder, zäher Natur. Später wurde er viel von Rheumatismus und — offenbar als Folge seiner vielseitigen intensiven Studien, die er bis tief in die Nacht ausdehnte — von einem nervösen Magenleiden geplagt.

In der zweiten Hälfte seiner 50er Jahre erlitt er infolge einer sehr heftigen Aufregung einen Schlaganfall, dessen Folgen er aber überraschend schnell überwand.

Während der letzten Jahre seiner Dienstzeit bekam er ab und zu Schwindelanfälle, deren Ursache zunehmende Blutarmut war. Nach seiner Pensionierung erholte sich Matthes sichtlich und widmete sich ganz seinem Lieblingsrevier Hohenhaus, dessen Oberaufsicht ihm der Besitzer, Herr v. Schutzbar-Milchling, seit über 30 Jahren anvertraut hatte. Im übrigen lebte er still an der Seite seiner Gattin im eigenen Heim in Eisenach.

Im Frühjahr 1926 verschlimmerte sich sein Leiden wieder, und nach Eintritt eines körperlichen Schwächezustandes, der ihn ans Bett fesselte, setzte am 12. Mai ein Herzschlag seinem Leben im 76. Jahre ein Ziel.

*

40 Jahre lang hat demnach Matthes an der Weimarischen Forsteinrichtungsanstalt und 32 Jahre an der Eisenacher Forstakademie als Dozent gewirkt. Forstlich war sein eigentliches Tätigkeitsfeld der Waldbau. Hier wurden seine Vorlesungen dadurch günstig beeinflußt, daß er seit Ende der 80er Jahre die Wirtschaft in den Privatrevieren Hohenhaus, Kreis Eschwege und Ellingerode a. Fulda zu führen hatte. Dort hauptsächlich machte er seine Studien.

Seinem Wesen entsprach es nicht, nach literarischem Ruhm zu streben und gleich an die Öffentlichkeit mit seinen Erfahrungen und Resultaten zu treten. Er forschte in aller Stille und verwendete das Gefundene in seinen waldbaulichen Vorlesungen, die daher sehr anregend und befruchtend waren. Beinahe kann man sagen, daß er eine gewisse Scheu vor Veröffentlichungen hatte, wie er denn auch verhältnismäßig spät sich zu solchen entschloß und dieselben mit einigen Ausnahmen als Vorträge in den Versammlungsberichten des Vereins Thüringer Forstwirte erschienen sind. Das sind auch die Gründe, weshalb Matthes über die Grenzen Thüringens hinaus nicht so bekannt geworden ist, als er es verdient hätte.

An Arbeiten sind zu nennen aus genannten Versammlungsberichten:

1892: Welche Erfolge haben die Aufforstungen der Kalkhehen zwischen Arnstadt und Plaue gehabt und wie sind dieselben weiter zu behandeln?

1900: Über die künstliche Düngung im forstlichen Betriebe.

1901: Über Ödlandaufforstungen.

1903: Über die Erfolge des Anbaues ausländischer Holzarten im Vereinsgebiet.

Digitized by Google

1905: Wie ist die Begründung und Erziehung der Kiefer mit Rücksicht auf Ausbildung derselben zu gutem Nutzholz zu gestalten?

1911: Wie sind Kümmerungszustände im Walde zu vermeiden und wie sind Kümmerbestände zu behandeln?

Ferner in der Festschrift zum 75jährigen Jubiläum der Forstlehranstalt Eisenach:

1905: Der Plenterbetrieb. Geschichtliche Darstellung der wichtigsten Kundgebungen über seine Bedeutung, Bewirtschaftung und Einrichtung seit Entstehung der Forstwissenschaft;

und Allgemeine Forst- und Jagdzeitung:

1910: Der gemischte Buchenplenterwald auf Muschelkalk in Thüringen.

1911: Mitteilungen über Bau und Leben der Fichtenwurzeln und Untersuchung des Wachstums infolge wirtschaftlicher Einwirkungen.

Wie sich aus einer schriftlichen Äußerung von Matthes Ende 1924 ergibt, war er an der Arbeit, die Resultate seiner 35jährigen Versuche in den Revieren Hohenhaus und Ellingerode bekanntzugeben, welche zur Lösung der Frage dienen sollten, wie die Erträge der deutschen Forste gehoben werden können und wie insbesondere durch Düngung mit Dauerlupinen und durch sehr frühzeitige Läuterungen die Bestände so gefördert werden können, daß der Waldverlust, den Deutschland im Westen und Osten erlitten hat, zum größten Teil wieder wettgemacht werden kann. Aber diese seine Hauptarbeit sollte er nicht vollenden.

In seiner engeren Heimat hat sich Matthes bereits Anfang der 80er Jahre durch Legung von Waldwegenetzen ausgezeichnet. Hier hat er Vorbildliches geleistet und erhielt dafür auch eine schriftliche Anerkennung seitens des Ministeriums. Dieser seiner Tätigkeit ist auch das weit verbreitete Matthes'sche Pendel-Nivellierinstrument entsprungen, eines der praktischsten Wegebauinstrumente, durch das sein Name zuerst über Thüringens Grenzen hinaus bekannt wurde.

Der Umstand, daß ihm, dem Forstmanne, als erster Lehrauftrag die Volkswirtschaftslehre zuteil wurde — was sich nur erklärt aus den bescheidenen Mitteln, mit denen die Anstalt arbeiten mußte —, hat seine Tätigkeit von vornherein etwas zersplittert. Die Kenntnisse, die er sich in der Nationalökonomie erworben hatte, brachten ihm das langjährige Amt des Landtagsabgeordnten ein. Obwohl ihn auch dies sehr befriedigte und er insbesondere als der beste Etatkenner eine einflußreiche Stellung im Landtage erlangte, hat ihn diese Tätigkeit doch von seinem eigentlichen Berufe sehr abgezogen. Hinzu kommt noch, daß er sich in seinen wissenschaftlichen Plänen durch die über ihm stehende Direktionsgewalt sehr beengt fühlte und durch die knappen Mittel auch tatsächlich eingeschränkt war. So wäre er bei seinem klugen Verstande und seinem wissenschaftlichen Sinn der forstlichen Allgemeinheit viel mehr geworden, wenn er an einer freieren und reicher dotierten Bildungsstätte hätte wirken können.

Als Mensch steht er vor uns als ein reiner Charakter, gleich gerecht und wohlwollend als Lehrer wie als Beamter, dem es nicht um äußeren Glanz im Leben zu tun war, sondern immer nur um die Erkenntnis der Wahrheit. So gehört er zu den Wenigen, welche sich eine Feindschaft im Leben weder zuzogen noch kannten. Er ruhe in Frieden.

Bad Berka, Juni 1927.

Pfeifer, Forstmeister.

Zur Geschichte der deutschen, insbesondere württembergischen Jagd.

Von Regierungsrat a. D. Marquart in Ludwigsburg.

In alter grauer Zeit war die Jagd nichts anderes als der Kampf des Menschen mit den Tieren um die Herrschaft der Schöpfung. Die alten Germanen, diese Kriegsmänner — Ger bedeutet Wurfspeer — machten in den weiten und mit dem rauhen Klima nordischer Waldlandschaft behafteten Gebieten — also in Norddeutschland — den Tieren der Wildnis den Boden streitig, auf welchem der gewaltige Auerochs sowie der Elch mit dem zottigen Bären um das Tierkönigtum stritten. Außer dem Kriege wurde einzig und allein die Jagd als ein freier Männer würdiges Geschäft angesehen. Aus Wildbret bestand vielfach die Kost unserer Altväter; wir brauchen uns hiernach die alten Deutschen nicht etwa als eichelfressende Halbmenschen zu denken, deren Gesang wie der schreiender Raubvögel geklungen habe (vergl. Vilmar, National-Literatur, 19. Auflage, S. 11). Die Jagdlust der Deutschen ist ein Erbstück unserer Vorfahren; Cäsar — etwa 56 v. Chr. — schildert die alten Deutschen als wanderndes Jägervolk; von einem intensiven Betrieb der Landwirtschaft war noch keine Rede. Das Waidwerk war ihre Lieblingsbeschäftigung und ihr Hauptnahrungszweig. In jenen Zeiten, d. h. um die Zeit von Christi Geburt oder überhaupt während der Kämpfe mit dem römischen Weltreiche, war die Jagd in Deutschland überall frei, man durfte sich ein Stück Wild zueignen, wo man es fand; es war freie Pirsch im ganzen Lande. Die wilden Tiere — ferae bestiae —, deren es in Germanien mehr als genug gab, waren ohnedem frei, sie waren ja schon nach römischem Recht, sofern sie sich ihre Freiheit bewahrten oder solche wieder erlangten, res nullius oder communes omnium.

Im Mittelalter füllte einen großen Teil der Zeit an fürstlichen Höfen die Jagdliebhaberei aus, welche zu Fuß und zu Pferde betrieben wurde. Die Jagd wurde zu jenen Zeiten für eine der größten und schönsten Lustbarkeiten erachtet, deren sich alle Könige und Fürsten der Welt sowohl zu ihrer besonderen Ergötzlichkeit als bei den größten öffentlichen Festlichkeiten bedient haben. Die Jagd galt zugleich als eine der edelsten Leibesübungen, weil bei derselben nicht weniger Kunst und Geschicklichkeit als Ruhm und Ehre erworben werden. Durch die Jagd — war die damalige herrschende Ansicht — gewöhne sich der Mann an die Ertragung von Mühen und Beschwerlichkeiten, und es werde ihm Gelegenheit gegeben, Mut und Tapferkeit zu zeigen. Man hielt zu jenen Zeiten an fürstlichen Höfen eine Menge von Jagdbedienten, Jagdrossen und Jagdhunden — Herzog Carl Eugen von Württemberg (1737—93) hielt an letzteren ungefähr 1000 Stück —, und auch Frauen bestiegen oftmals leidenschaftlich gerne ihre sicher und sanft gehenden Jagdzelter — von zelten, d. h. sanft traben —, um dem Waidwerk zu folgen. Das Geschoß, dessen man sich in früheren Zeiten bei den Jagden bediente, war die Pirscharmbrust, weil die Gewehrmacherkunst nur langsam dazu kam, sichertreffende und leichte Jagdfeuerrohre zu liefern; die ersten Jagdgewehre waren teuer und schlecht. — Die Armbrust war übrigens in einer zu Jagdzwecken brauchbaren Beschaffenheit eine teure Waffe, welche sich nicht gar zu häufig im Besitze des gemeinen Mannes befand. Für gewöhnlich mußte sich die Jägerei in jenen Zeiten mit Hunden, Schlingen, Fallen usw. behelfen, dabei war die Beute auch bei den reichsten Wildbeständen bescheidenst zu nennen.

Digitized by Google

Erst mit Einführung des Feuergewehrs änderte sich der ganze Jagdbetrieb in vorteilhafter Weise (vergl. Freiherr v. Wagner, Das Jagdwesen in Württemberg, S. 459/60). In Württemberg vollzog sich unter Herzog Eberhard Ludwig (1693—1733) die Umwandlung der früheren Hetz- oder Fangjagd zur Schußjagd; der ganze Jagdbetrieb beruhte nunmehr auf dem Feuergewehr. Damit wurde ein großes Stück der Jagdpoesie zu Grabe getragen; in der Jagdliteratur machte sich fortan ein wehmütiger Zug nach den entschwundenen besseren Zeiten bemerkbar.

Von jeher übte der Wildreichtum der vaterländischen, d. h. württembergischen Wälder auf die Herzöge von Württemberg, die das Hirschhorn nicht umsonst im Wappen führten, eine große Anziehungskraft aus. Das württembergische Stammwappen besteht von alters her in drei quer übereinanderliegenden Hirschhörnern. Württembergs Herzöge waren fast alle mehr oder weniger eifrige, ja leidenschaftliche Jäger, sie ritten oft und gerne auf das edle Waidwerk hinaus, um das flüchtige Wildbret zu jagen und sich an des Jagens Begier zu vergnügen.

So wird von Herzog Ulrich berichtet, daß er gerne körperlichen Übungen oblag, sich mit Reiten und Jagen belustigte; ein paar gewaltige Jagdhunde waren seine beständigen Begleiter; er regierte von 1498 bis 1550. Dieser Herzog hat auch am 27. Juli 1517 die erste Wildererordnung erlassen oder, wie dieselbe genauerhin bezeichnet war: „ein Verbot des Wilddiebstahls und Führens von Büchsen, Armbrusten und anderen Geschossen". In dieser Wildererordnung wird ausgeführt, die Behörden seien bisher nicht mit aller Strenge gegen die Wilderer vorgegangen — wie es sich geziemt hätte —, sondern sie haben diese Straftaten bloß mit gelinden Geldstrafen gebüßt. Nachdem aber diese Geldstrafen nicht fruchten wollen, die Mißachtung der Wildererverbote je länger je mehr eingerissen habe, seien die Beamtungen zu strengeren Maßregeln gegen Wilderer veranlaßt worden, zumal, nachdem nicht mehr dem Wildbret allein nachgetrachtet worden sei, sondern mörderische Anschläge auch gegen die Jagdbediensteten vorgekommen seien. Erst neulich sei ein ehrsamer Jägersmann von Wilderern vorsätzlich erschossen worden. Er — der Herzog — sei in eigener Person gewarnt worden, sich auf dem Waidwerk wohl vorzusehen, namentlich solange es gestattet sei, mit Büchsen in die Hölzer und Wälder zu gehen und das Gewild zu schießen, und keine anderen als Geldstrafen für die Jagd- und Wildvergehen festgesetzt seien. Aus diesen Erwägungen erschien die Wildererordnung von 1517, welche bestimmte: „Wer zum Waidwerk geschickt, d. h. zur Jagd ausgerüstet mit Büchse, Armbrust oder anderen Geschossen in den herrschaftlichen Waldungen oder Wildgärten werde ergriffen werden, dem sollen ohne alle Nachsicht und Gnade seine beiden Augen ausgestochen werden." Nun möchte mancher wohl meinen, es seien von diesem Zeitpunkte ab den Wilderern in Württemberg unter der Regierung des Herzogs Ulrich nun so schlechthin jeweils nach ihrer Ergreifung die Augen ausgestochen worden. Dem ist nun aber doch nicht so. Diese drakonische Gesetzesbestimmung war mehr ein Schreckschuß gegen die Wilderer und blieb auf dem Papiere stehen. In einem einzigen Falle soll einem ganz verstockten, mehrmals vorbestraften und verwarnten Wilderer, nachdem er aus dem Lande verbannt und trotz abgelegten Eides, das Land Württemberg nicht mehr betreten zu wollen, gleichwohl dahin wieder zurückgekehrt war, und auf das neue wegen Wilderei eingefangen und eingebracht worden war, ein Auge ausgestochen worden sein; der so Bestrafte habe aber eine Beschwerde bis an den Reichshofrat zu Wien eingereicht.

Also Herzog Ulrich von Württemberg war ein leidenschaftlicher Liebhaber der Jagd; erst 13jährig, fing er ein wildes Schwein und als 20jähriger Jüngling ein Riesenschwein, das im Rittersaal zu Urach abgebildet ward. Die württembergischen Landesfürsten waren sämtlich — wie bereits gesagt — mehr oder weniger eifrige Jäger, nur war der eine mehr dieser, der andere mehr jener Jagdart zugetan; Ludwig der Hirschjagd, Eberhard III. der Falkenjagd, Eberhard Ludwig der Parforcejagd und Herzog Karl Eugen der Jagd auf Schwarzwild. Auch das Schwarzwild wurde gepflegt und gehegt, und es wurden in alter Zeit viel mehr Eichenwaldungen angepflanzt, in denen diese Tiere ihre Äsung fanden, und selbst die Schnecken genoßen aus diesem Grunde einen gewissen Schutz. In den Forst- und Jagdregistraturen fand sich früher eine Rubrik „Schnecken", in Erwägung, daß — wie alte Akten erzählen — die Schnecken als ein Geäß des schwarzen Wildes angesehen wurden, folglich von dem Jagdrecht abhingen. Es wurde daher Gewohnheitsrecht, daß jeder, der z. B. im Forstbezirk Heidenheim Schnecken sammeln wollte, jährlich auf Martini bei genanntem Forstamt einen Gulden Gebühr erlegen mußte.

Der Nachfolger des Herzogs Ulrich war Herzog Christoph (1550—68); von ihm erzählt die Geschichte, daß er gleichfalls der Jagd oblag, sich in den Gräben um seine Stuttgarter Burg Bären hielt und im Reiherhaus persönlich Reiher fütterte; auch im Schloßgarten zu Tübingen hielt Christoph sich ein Löwenpaar.

Herzog Ludwig (1568—93) stählte seinen Körper mit Eberspießen; im Jahre 1578 soll er bei einer Schweinhatz nicht weniger als 868 Sauen erlegt haben, an einem Tage einmal 108. Ludwig ordnete 1581 einen Wildabschuß an, wobei 7000 Stück Edel- und Schwarzwild erlegt wurden; er selbst fing 1585 bei Nagold — in der Eingangspforte zum Schwarzwald — einen Bären. Auch Wölfe und Luchse waren zu jener Zeit noch nicht selten. Das Jagdrecht auf Hochwild — die Hohejagd — gehörte damals bereits nur dem Herzog, die Niederjagd auf Hasen, Füchse usw. stand auch dem Adel zu; die freie Pirsch der Bürger und Bauern verminderte sich immer mehr (vergl. Württ. Geschichte des Calwer Verlagsvereins, 1898, S. 207 u. 220).

Am 7. August 1593 hatte Ludwig noch eine Hirschjagd abgehalten, tat in großer Hitze einen kalten Trunk; früh am 8. gleichen Monats und Jahres traf ihn ein Schlag.

Herzog Eberhard III. von Württemberg (1628—74) hielt sich immer eine ziemliche Anzahl von deutschen und französischen Jägern; denn auch er wollte — als Reichsoberjägermeister — wie seine Vorfahren die Hirschhörner nicht umsonst in seinem Stammwappen führen.

Herzog Eberhard Ludwig (1693—1733), der Gründer der Stadt Ludwigsburg, hatte eine große Neigung und Vorliebe für die Jagd; die Jagdlust seiner Vorfahren hatte sich auf ihn gleichfalls fortvererbt. Mit begeisterten Worten für das edle Waidwerk hat er am 2. November 1702 den Hubertus- oder großen Jagdorden gestiftet. Die Jagd sei zu allen Zeiten für eine der größten und schönsten Lustbarkeiten erachtet worden, deren sich alle Fürsten der Welt bedient haben; die Jagd sei aber auch zugleich eine der edelsten Leibesübungen und deswegen von jeher im höchsten Werte gehalten worden, weil bei derselben nicht weniger Geschicklichkeit als Ruhm und Ehre erworben werden.

Anlaß zur Stiftung dieses württembergischen Ordens von der Jagd gab außer der Zuneigung des Herzogs zu dieser seiner Lieblingsbeschäftigung das aus dem Urach'schen Wappen übernommene Jagd- oder Hifthorn, welches in das württembergische Wappen als Helmzier übergegangen war, sowie die Überlieferung, daß mit dem Besitze von Urach die Würde des Reichsoberjägermeisteramts verbunden gewesen sei.

Im Jahre 1707 hat dieser Herzog auch die Parforcejagd nach französischem Muster trotz der Abneigung seines

Digitized by Google

Jagdpersonals in der von ihm immer bevorzugten Gegend des heutigen Ludwigsburg — dem langen Felde — eingeführt, indem er zu diesem Zwecke eine 130 Parforcehunde starke Meute in Böhmen ankaufte, ebenso 3 Parforcejäger, 3 Jagdjungen und 12 Pferde daselbst erwarb. Die Parforcejagd war eine Hetzjagd; mit einer Anzahl von Hunden und Jagdpferden wurde das Wild gehetzt. Die Gegend um das Ludwigsburger Schloß wurde zu Anfang des 18. Jahrhunderts unter dem Namen „les environs de Louisbourg" in Jagdsachen besonders behandelt. Der Herzog betrieb diese Jagdart mit großer Vorliebe, bis ihn das vorschreitende Alter nötigte, diesem Vergnügen zu entsagen und dasselbe 1727 endgültig abzuschaffen.

In der Regierungszeit des Herzogs Eberhard Ludwig war die Gesetzgebung hinsichtlich der Jagd aus begreiflichen Gründen ziemlich rege; es sind zu jenen Zeiten zahlreiche Gesetze, Verordnungen und Verfügungen erschienen, welche teils den Schutz und die Regelung der Jagd bezweckten, teils dem Unfug der Wilderer zu steuern suchten. Durch verschärfte Strenge gegen die Wilderei suchte der Herzog diesem Unfug zu begegnen und führte zu solchem Zwecke 1716 die Galeerenstrafe für Wilderer ein; 1718 sodann erließ er eine neue Wilderei-Ordnung mit verschärfter Strafandrohung Den gleichen Zweck verfolgte die Bestimmung, wonach die Untersuchungen in Wildererjachen nicht mehr von den Gerichtsbehörden allein, sondern von diesen und den Forstämtern gemeinschaftlich geführt werden sollten Im Jahre 1711 erließ Eberhard Ludwig eine Jägerordnung, 1718 eine Jagdordnung, 1722 eine Pirschordnung usw. Welches Ansehen der Herzog als Jäger genoß, dafür dient zum Beweise, daß man noch in späteren Zeiten unter Herzog Karl Eugen in besonders wichtigen Jagdfragen die älteren Jäger über die Anschauungen des Herzogs Eberhard Ludwig in diesen Fragen hörte und diesen Anschauungen alsdann meistens auch folgte. In Ludwigsburg hielt sich der Herzog einen Leibwolf, ein schwarzes Exemplar, der seinen Herrn wie ein Hund begleitete und nach dem französischen Freibeuter Melak hieß. Er war dem Herzog selbst sehr zugetan und schlief nachts auf einer prächtigen Tigerdecke neben dessen Bett; aber gegen andere war der Wolf falsch und mit Recht gefürchtet. Außer dem Leibwolf hielt dieser Herzog auch einen zahmen Hirsch, der mit einem Halsband versehen und dessen Stangen bis auf eine Querhand hoch abgesägt waren und der täglich an der Spitze der auf- und abziehenden Wachtparade in Ludwigsburg einherlief. Am 28. September 1721 war der zahme Hirsch plötzlich aus Ludwigsburg verschwunden und wurde von Leuten, die den Hirsch für einen wilden hielten, erschossen. Im Favoritenpark bei Ludwigsburg hatte der Herzog seine Fasanerie und im Tiergarten unter dem Asperg im sog. Banholz hielt er weißes Edelwild.

Auch Herzog Karl Eugen liebte das Jagdvergnügen leidenschaftlich. Die Regierung dieses Herzogs (1737—93) vollendete das, was unter der Eberhard Ludwig'schen Zeit angefangen worden war. Herzog Karl Eugen hat 1754 die 27 Jahre vorher abgeschaffte Parforcejagd, die seinerzeit ein großes Stück Geld gekostet und den Beamten viele schwere Sorgen bereitet hatte, wieder eingeführt Er hatte diese Jagdart vermutlich bei seinem Schwiegervater am Bayreuter Hof kennen gelernt. Besonderen Unwillen und Anlaß zu Klagen verursachte das rücksichtslose Verfahren bei Herstellung der zum Betriebe der Parforcejagd nötigen Alleen sowie die Übung der Parforcehunde, die auf fremden Grundstücken in Atem gehalten werden mußten. Einer Unmenge von Klagen aus jener Zeit gibt eine traurige Schilderung von dem damals herrschenden Elend des Wildschadens, der Jagdfronen, der Willkür in der jagdlichen Rechtsprechung usw. Ein zahlreiches Heer von höheren und niederen Jagdbediensteten war dem Herzog zu Gebote, er hielt über 1000 (eintausend) Jagdhunde, und das Wild wurde im verderblichsten Übermaße gehegt.

Innerhalb des Forstbezirks Ludwigsburg hatte Herzog Karl Eugen das Leibgehege. Jagdschutz und Hege wurden innerhalb desselben besonders strenge gehandhabt. Der Herzog soll einmal eine Verfügung unterzeichnet haben, wonach dieses Gehege geschützt werden sollte wie Gold. Auf die Wildfrevler innerhalb des fürstlichen Leibgeheges wurde strenge gesehen, alle freilaufenden Hunde totgeschossen, zur Beseitigung des Raubzeuges Schußgelder bezahlt, zum Schutze des kleinen Wildes, namentlich von Hasen und Rebhühnern, Remisen angelegt. Auch die Verbote des Tragens von grünen Kleidern und Hirschfänger für Nichtjäger betrafen ganz vorzugsweise das Ludwigsburger Leibgehege.

Unterm 29. März 1766 verordnete Herzog Karl, daß alle die Leute, auch Kavaliere und Offiziere, welche sich in den Huten mit Gewehren oder Hunden antreffen ließen, ohne Ansehen der Person festzunehmen und an ihn — den Herzog — unmittelbar einzuliefern seien.

Um die Jagd mehr kameralistisch einzurichten, d. h. um eine höhere Jagdrente zu erzielen, wurden am 7. Juni 1777 von diesem Herzog die Pirschzeiten für sämtliche Forsten festgesetzt; es wurde in dieser Hegeordnung nicht die Schonzeit, sondern die Schußzeit gesetzlich festgelegt.

Auf einer Hofjagd dieses Herzogs in Degerloch bei Stuttgart wurden 1763 über 5000 Stück Wild, darunter auch 2 Gemsen, 2 Wölfe und 1 Luchs zusammengetrieben und gezwungen, sich in einen künstlich angelegten See zu stürzen, um nach Belieben geschossen zu werden. Es imponierten nur noch große Massen.

Die Jagdleidenschaft des Herzogs, Kurfürsten und Königs Friedrich (1797—1816) legte nicht bloß den Bauersleuten, sondern auch den Städtern, welch letztere hundertfach zum Treiben befohlen wurden, ganz erhebliche Lasten auf. Wehe dem, der dem Wild Schlingen legte oder gar mit versteckt gehaltener Flinte demselben nachstellte. Friedrich I. galt zwar für einen hochbegabten, aber sehr gewalttätigen Herrscher, für eine Kraftnatur, der bei vermeintlich vorhandenen Mißständen mit eisernem Besen ausfegte, und zu seiner Regierungszeit galt eben die Jagdausübung in den Waldungen für hohe und höchste Herrn immer noch als deren wertvollste Nutzung. Im Jahre 1803 war die gefürstete Propstei Ellwangen mit noch anderen bedeutenden Gebieten an Württemberg gekommen, und Friedrich war deren Landesherr geworden; groß war seine Freude! Es wurde um jene Zeit die Wahrnehmung gemacht, daß in der Gegend von Ellwangen sich eine allzu große Menge von Hunden, besonders auch von Jagdhunden befand, wodurch angeblich die fürstliche Jagd beeinträchtigt wurde. Es erschien am 1. Juni 1804 eine Verordnung, wonach alle Besitzer von Jagdhunden sich derselben in der Zeit von 14 Tagen zu entledigen hatten, nach Ablauf dieser Zeit war jeder etwa noch vorhandene, der Jagd schädlich befundene Hund zu töten, Fremde und Reisende mußten ihre Hunde im Ellwanger Gebiet an der Leine mit sich führen, Vaganten waren ihre Hunde bei einem dortigen Erscheinen ohne weiteres abzunehmen. Damals, d. h. 1805, wurde auch eine neue Jagdordnung für die Ellwanger Gegend entworfen — eine Aufgabe, die in der Hauptsache darauf hinauslief, die in Altwürttemberg bestehenden Gesetze in Forst- und Jagdsachen unter Berücksichtigung der besonderen Verhältnisse auch in Neuwürttemberg einzuführen. Unter König Friedrich (1806—16) diente das vormalige Kloster Bebenhausen als Jagdschloß, und hier feierte er am 9. November 1812 ein mit großem Glanz und Geschick veranstaltetes Jagdfest. Der Dichter Matthisson hat dieses Dianenfest eingehend beschrieben. Das Fest wurde

Digitized by Google

mit einem von der gesamten zu Bebenhausen versammelten Jägerschaft im Freien vorgetragenen Jagdgesang eingeleitet. Gegen 10 Uhr morgens wurde sodann der Fürst durch den Oberstjägermeister von Lützow, 12 Oberforstmeister, mehrere Hofoberforstmeister, Jagdjunker und 200 berittene Mitglieder der Hofjägerei zum Festplatz geführt; vor dem Fürstenstand ordnete sich die Gesamtjägerei. Es zogen die Förster und ihre Unterbediensteten zu Holz und es eröffneten sich nach Abwerfung des Quertuches die Hauptszenen des Festes. Als Erstlingsopfer fiel ein mächtiges Hauptschwein, das durch den Meisterschuß des Fürsten plötzlich verschweißte; noch 10 Stücke gleicher Gattung folgten diesem; im ganzen aber erlagen 139 Stück. Jetzt führte gleich einem stattlichen Feldherrn ein Sechzehnender die ansehnliche Schar des Rotwildes in den Lauf. Urplötzlich, als hätte der furchtbarste elektrische Schlag aus Donners Höhen ihn getroffen, war sein Verenden. Einen großzügigen Anblick boten unstreitig die gewaltigen Wildmassen von Keuler, Bachen, Hirschen, Rehen und sonstigem Wildbret dar. In der kurzen Zeitspanne von zwei Stunden ergab sich der Gesamtbetrag von 823 Stück erlegten Wildes. In 30 Haupttrieben war das Gesamtjagen zum Durchrichten abgeteilt. Die erste Abjagungskammer faßte 211 Rehe, 8 Hasen und 4 Füchse; die zweite die Wildschweine, und zwar: 6 Hauptschweine, 40 Keiler, 45 Bachen, 92 Frischlinge; die dritte das Rotwild, und zwar: 3 Sechzehnender, 7 Vierzehnender, 17 Zwölfender, 19 Zehnender, 16 Achtender, 20 Sechsender, 34 Spießer, 140 Tiere, 41 Wildkälber. Endlich viertens war ein Schweinjagen mit Hatzlauf eingerichtet. Hier befanden sich: 4 Hauptschweine, 15 Keiler, 8 Bachen, 23 Frischlinge. Um die Brüche zu verteilen, sammelte sich die Jägerei nach Vollendung des ersten Aktes am Königsstande; nach vollendeter Mittagstafel begann der zweite Teil. Dritthalbhundert Hatzrüden von kräftigstem Schlage und von der musterhaftesten Dressur, deren 20 gleich turnierfähigen Rittern des Mittelalters gepanzert in die Schranken traten, wurden in 10 Hatzabteilungen organisiert unter Anführung mehrerer Forstmeister, Jagdjunker und Rüdenmeister. Ein Hauptschwein eröffnete den Hatzlauf. Kaum fünf Minuten mochten vorüber sein, als das wutschnaubende Tier, durch die Kampfrüden dem Todesverhängnis entgegengetrieben, nebst noch weiteren 39 Hauptschweinen abgefangen wurde usw.

Forstliche Saatgutanerkennung.

Von der Geschäftsstelle des Hauptausschusses für forstliche Saatgutanerkennung Potsdam, Regierung, Spandauerstraße, ist ein Verzeichnis der anerkannten Reviere, zugelassenen Firmen und bestehenden Ortsausschüsse nach dem Stand vom 1. 7. 1927 herausgegeben. Der Preis dieses Verzeichnisses beträgt 2,50 RM.

Bestellungen sind an die genannte Geschäftsstelle zu richten nach vorheriger Einzahlung des Betrages auf das Konto des Hauptausschusses Nr. 30/1904 bei der Diskonto-Gesellschaft, Zweigstelle Potsdam. Sobald der Betrag eingegangen ist, erfolgt die Übersendung des Verzeichnisses.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21, und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B., Joh. von Weerthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — C. A. Wagner Buchdruckerei A.-G., Freiburg i. B., Bertholdstr. 57/59.

Schnaken-(Stechmücken-) Abwehrmittel

Fettet nicht! Fleckt nicht!

Erhältlich in allen einschlägigen Geschäften

I.G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT
ABTEILUNG SCHÄDLINGS-BEKÄMPFUNGSMITTEL
HOECHST A/MAIN LEVERKUSEN B/KÖLN A/RH.

Neo-Ballistol-Klever-Armeeöl

Einziges Waffenöl, welches von staatlichen Instituten des In- und Auslandes als das beste unübertroffene Waffenöl gegen Nachschläge und Rost attestiert wurde.

Außerdem bestes Wundöl!

Tötet alle Bazillen und verhütet deren Folgekrankheiten!

Weltliteratur gratis und franko.

Chem. Fabrik F. W. Klever, Köln

Tüchtige Fänger

kaufen nur besterprobte und altbewährte Grell'sche Fallen

Fuchs-, Dachs-, Otter-, Marder-Eisen, Habichtsfänge und Kaninchen-Eisen — Schwanenhälse, Kastenfallen, Diana-Hundehütten, Jagdhochsitze

Preisliste No. 59 kostenfrei

E. GRELL & CO.

HOFLIEFERANTEN
HAYNAU I. SCHL.

Die Original-Qualitäts-Patronen des erfahrenen Weidmanns sind

Direkter Versand ab unserem Werk

DIWAMU, beste Schwarzpulver-Patrone, 100 St. RM 11.50
DIVINA, rauchlos mit Blättchenpulver, 100 „ „ 12.50
DIWA, „ do. gasdicht, 100 „ „ 14.—
DIWA-L., rauchl. Weitschuß- und Winterpatrone, gasdicht, Gevelotzündung, 100 St. RM 15.—
JAGD-MEISTER, do., mit Gevelotzündung, 15 mm hohe Kappe, 100 St. RM 15.50, Kal. 12 + RM 1.—

DIANA-WERK EINBECK Abteilung Munitionsfabr. EINBECK

Waffen – Jagdgeräte – Munitionsstelle

Digitized by Google

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 103. Jahrgang Oktober 1927

Über die Sandböden entlang der Bergstraße.

Von Professor Dr. O. Diehl, Darmstadt.

Das Frühjahr ist so recht die geeignete Jahreszeit, die Bergstraße und den ihr vorgelagerten, vielfach bewaldeten Teil der Rheinebene zu durchstreifen. Da gibt es viel zu beobachten und zu untersuchen, und wer sich mit dieser Gegend eingehender befaßt hat, weiß auch, daß noch manche Fragen namentlich geologischer Natur der Lösung harren, trotzdem dort eifrig besonders hessische Geologen gearbeitet haben.

Seit über Jahresfrist ist der Schreiber dieser Zeilen mit der Neubearbeitung des am Odenwaldrand liegenden Geländes von der hessisch-badischen Grenze an nach Norden beschäftigt und möchte hier einige Erfahrungen niederlegen, die geeignet sein dürften, die Herren Forstbeamten zu interessieren.

Jedem, der von der Rheinebene her nach dem Odenwald zu wandert, wird eine Dreiteilung in der Landschaftsform in die Augen fallen. Zuerst geht die Wanderung über teils flach ausgebreitete, teils zu Dünen aufgeworfene Sande hinweg, zwischen die sich die fruchtbaren Anschwemmungen, die Alluvionen der vom Odenwald kommenden Bäche einschalten. Dann erfolgt ein mehr oder weniger starkes Ansteigen der Wege, die fast immer zu Hohlwegen werden. Dieses Ansteigen beginnt in der Regel da, wo man die Straße überschreitet, die von Malchen über Jugenheim, Zwingenberg nach Heppenheim führt. Östlich dieser eigentlichen „Bergstraße" erstreckt sich die durch viele Odenwaldtälchen stark zerschnittene Bergsträßer Terrasse, die ja an Fruchtbarkeit ihresgleichen sucht und durch die entzückende Blütenpracht der auf ihr gedeihenden Mandel-, Aprikosen-, Pfirsich- und Kirschbäume viele Tausende jedes Frühjahr nach der Bergstraße führt. Der Waldrand ist im allgemeinen die Trennungslinie der Terrasse vom eigentlichen Odenwaldgebirge, das sich im Süden in der Hauptsache aus Graniten, von Seeheim bis Darmstadt aus Gabbros und von da nach Norden aus rotliegenden Sandsteinen und Melaphyren aufbaut, wenn wir diesen Teil noch zum Odenwald rechnen dürfen.

Wiesen und Getreidefelder haben wir auf den alluvialen Lehmen, Kiefern und bei günstigem Grundwasserstand auch Buchen und gar Eichen auf den diluvialen Sanden der Ebene, allerlei Obstbäume, Wein und Beerensträucher auf der meist lößbedeckten Terrasse und Laubwald im Gebirge.

Diese Dreiteilung hat in der Entstehung der Bergstraße ihren Grund. Ihr entlang ist ein breiter Geländestreifen abgesunken, den Rhein, Neckar und Odenwaldbäche mit ihren kalkreichen Schlicken, Sanden und Schottern überschüttet haben. Aus diesen hat dann der Wind Flugsand und mehlfeinen Löß ausgeblasen und über die Ebene bis an und sogar über den Odenwaldrand hinaus verfrachtet. Die Terrasse selbst verdankt ihre Bildung den alten Schuttkegeln der Odenwaldgewässer und bei Bensheim und Heppenheim und südlich davon auch den Schottern des Neckars, der in der älteren Diluvialzeit hart an der Bergstraße entlang geflossen ist. Später hat er wegen des ständigen Absinkens des Rheintales sein Bett mehr in die Ebene verlegt und die schon vorhandenen Sandmassen in der Gegend von Fehlheim, Rodau und Hähnlein durchbrochen, um in nordnordwestlicher Richtung die Vereinigung mit dem Rhein bei Trebur zu suchen. So ist der große bei Viernheim ansetzende Sandstreifen bis etwa Schwanheim auf der linken Seite, von Hähnlein ab nach Norden auf der rechten Seite des alten Neckarbettes zu finden, das uns noch in deutlich erkennbaren Schlingen erhalten ist.

Von Zwingenberg nordwärts haben wir es mit Terrassenresten zu tun, die keine Neckarschotter mehr aufweisen, sondern sich nur aus Gehängeschutt und den alten Odenwaldschuttkegeln zusammensetzen und oft mächtige Lößmassen tragen. Sie verflachen sich immer mehr, bis man bei Darmstadt und dem sich anschließenden Rand des rotliegenden Gebirges von keiner Terrassenbildung mehr sprechen kann. Aber gerade dieser letzte Abschnitt ist von ganz besonderer Eigenart. Die Grenze zwischen der Rheinebene und dem vorzugsweise aus rotliegenden Sandsteinen aufgebauten Gebirge wird durch einen viel weniger ausgeprägten Steilhang gebildet, ja er fehlt sogar vielfach. Die Besonderheit besteht nun darin, daß sich in ganz geringer Tiefe graue und gelbe diluviale Tone vor dem rotliegenden Gebirge ausbreiten, die

Digitized by Google

namentlich ganz andere Grundwasserverhältnisse bedingen, als sie südlich von Darmstadt vorliegen. Gemeinsam ist dem der Bergstraße und dem rotliegenden Gebirge vorgelagerten Geländestreifen die Bedeckung mit Sand. Während aber südlich von Darmstadt dieser Sand auf älteren, sehr mächtigen Flußsanden liegt, die erst in größerer Tiefe Wasser führen und die kleineren Odenwaldbäche bald versickern lassen, ist der Grundwasserspiegel nördlich Darmstadt wegen der Tonunterlage auffällig hoch. Der Bohrer stellt ihn in der Regel in 0,5 bis 1,5 m Tiefe fest. Auch sind die Wässer nördlich Darmstadt sehr kalkarm bis kalkfrei, da sie vom kalkfreien Rotliegenden kommen, während südlich Darmstadt alles Grundwasser Kalk führt. Dieser Unterschied in der Höhe des Grundwasserspiegels prägt sich denn auch aufs deutlichste aus. Auf den trockenen Sanden im Süden gedeiht nur die Kiefer, im Norden ist dagegen fast durchweg Laubwald, namentlich Buchen, Eichen und Erlen zu finden. Auf den Unterschied im Kalkgehalt komme ich später zurück.

Besonders eingehend habe ich die Sandböden zwischen Alsbach und Hähnlein einerseits und Pfungstadt und Malchen anderseits untersucht. Einzelne ganz vorzügliche Aufschlüsse und fast 1000 etwa 2 m tiefe Schlagbohrungen gestatten in diesem Gelände einen guten Einblick in die Verbreitung der verschieden alten Sande und über die Vorgänge, die sich in manchen Sandböden im Laufe der Zeit abgespielt haben. Und gerade das letztere ist für die Land- und Forstwirtschaft von größter Bedeutung.

Es ist ein Verdienst des jetzigen Direktors der geologischen Landesanstalt, Herrn Bergrat Dr. Schottler, erkannt zu haben[1]), daß die bei Darmstadt und Eberstadt weitverbreiteten Sande scharf in ältere und jüngere getrennt werden können, von denen erstere oft tiefgreifende Umwandlungen erfahren haben. Und diese Gliederung trifft auch, wie zu vermuten war, für das Gebiet der Meßtischblätter Zwingenberg und Bensheim durchaus zu. Zugleich wurde versucht, Beziehungen zwischen Bodenbeschaffenheit und Pflanzenwelt aufzufinden.

Der ältere Sand ist in unverändertem Zustand stets von sehr heller, gelblichgrauer Farbe und stark kalkhaltig, sodaß er mit verdünnter Salzsäure stark braust.

Der jüngere Sand ist dagegen braungelb gefärbt und von mäßigerem Kalkgehalt. Er braust infolgedessen schwächer als jener.

Der ältere Sand hat fast immer auf Wechsel der Korngröße zurückzuführende Schichtung, die besonders nach Ausblasen durch den Wind deutlich hervortritt. Dem jüngeren Sand fehlt eine Schichtung gänzlich. Man kann die Schichtung des älteren Sandes am Südrand Bickenbachs sehr schön an dem neuen Weg sehen, der dem Bahngeleise (Bickenbach-Seeheim) parallel geht. Dort ist auch die Auflage jüngeren Sandes auf älterem gut zu beobachten, und zwar da, wo das Geleise die vorzüglich ausgebildete Bickenbacher Düne, wenige hundert Meter von der Haltestelle Alsbach entfernt, verläßt.

Fast immer sind Kalkausscheidungen in Form von Stengeln oder Krusten, Beinbrech genannt, im älteren Sand zu sehen, nie im jüngeren.

Während der junge, braungelbe Sand höchstens oberflächlich auf 1—2 dm durch Sickerwässer hie und da entkalkt ist, hat der ältere Sand oft weitgehende Veränderungen erlitten. Er ist oft viele Meter tief verlehmt, er hat ganz andere Beschaffenheit angenommen. Der verlehmte Sand ist braun bis graubraun gefärbt, er hat seine geschichtete Struktur und allen Kalk verloren; dagegen ist sein Gehalt an feinsten Tonteilchen und damit seine Fähigkeit, Wasser und Nährstoffe festzuhalten, gewachsen, er ist, wie man zu sagen pflegt, bindiger geworden.

Auf die Frage, was wohl die Ursache und das Wesen dieser Verlehmung sei, möge das Wichtigste gesagt werden, zumal diese Erscheinung keineswegs auf Sandböden beschränkt ist. Namentlich der Löß zeigt auch diese merkwürdige Veränderung, ganz gleichgültig, wo wir ihm in Hessen begegnen.

Alle Gesteine unterliegen dem Einfluß der Witterung und unter ihnen diejenigen besonders leicht, die stark zerklüftet sind oder, wie unsere Sande, ein lockeres Gefüge besitzen. Eine solche Verwitterung stellt die Verlehmung dar. Es muß ihr nur genügend Zeit zu Gebote stehen, dann wird sie mit den frischesten Gesteinen fertig. Natürlich wird sie den einen Bestandteil stärker oder schneller angreifen wie den andern, und in unseren Sanden sind eben außer dem Quarz, dem die chemische Verwitterung nichts anhaben kann, noch andere Mineralien vorhanden. Wenigstens ein Dutzend ließ sich aufzählen, es seien aber hier nur außer oxydischen und sulfidischen Eisenerzen und dem Kalk die Mineralien Glimmer und Feldspat namhaft gemacht. Die anderen spielen lediglich eine untergeordnete Rolle. Es sind diese Glimmer und Feldspäte Silikate, also Mineralien, in denen an ein oder meist mehrere Metalle Kiesel-

[1]) W. Schottler, Die quartären Sandablagerungen der Umgegend von Darmstadt und ihre Bodenprofile. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Hessischen Geologischen Landesanstalt. Fünfte Folge, 8. Heft.

Digitized by Google

säure gebunden ist. Alle diese Mineralien verwittern mit der Zeit, d. h. sie werden unter dem Einfluß von Wasser und Kohlensäure zerlegt. Zugleich werden Humusstoffe mitgewirkt haben, die aus abgestorbenen Pflanzen entstehen. So zerfällt z. B. der Kalifeldspat, aus Kalium, Aluminium und Kieselsäure zusammengesetzt, einerseits in kohlensaures Kalium, das in Lösung geht und vom Boden aufgenommen wird. Anderseits setzen sich Aluminium, Kieselsäure und die Bestandteile aufgenommenen Wassers zusammen und bilden das, was wir gemeinhin mit dem Namen Ton zu bezeichnen pflegen. Ähnlich zerfallen die außer Kalium und Aluminium noch Eisen enthaltenden Glimmer, wobei das Eisen in Eisenhydroxyd übergeführt wird, das den entstandenen Ton gelb oder braun färbt. Und mit dieser Tonbildung ist wenigstens in unserem Klima die Verwitterung abgeschlossen.

Der Sandboden ist also durch die Verlehmung an Tonteilchen reicher geworden, und was dies für den Wasser- und Nährstoffhaushalt und damit für die auf solchem Boden wachsenden Pflanzen bedeutet, ist oben schon auseinandergesetzt worden:

Die Verlehmung des Sandes bedeutet eine ganz erhebliche Verbesserung des Bodens.

Wir wundern uns jetzt nicht mehr darüber, daß Bodenkundler so großen Wert auf die Bestimmung des Gehaltes der Böden an feinsten Tonteilchen legen, die wir geradezu als die Speisekammer für die Pflanzenwelt ansehen dürfen. Ist der Tongehalt zu gering, dann wird es dem Boden an Nährstoffen mangeln, herrscht er aber zu stark vor, dann wird der Boden wasserundurchlässig und neigt zu Nässe und Kälte.

Stets wird man die Beobachtung machen, daß bei der Verlehmung des Sandes sämtlicher kohlensaure Kalk weggeführt worden ist. Er braust demnach nicht mit Salzsäure. Aber nach noch nicht veröffentlichten Versuchen des Verfassers mit verlehmten Böden darf man annehmen, daß ein Teil des im Kalk enthaltenen Kalziums noch im verlehmten Sand, an die kolloiden Tonteilchen gebunden, festgehalten worden ist und den Pflanzen zur Verfügung steht. Im übrigen vollzieht sich der Entkalkungsvorgang um so langsamer, je feiner das Korn ist. Löß verliert seinen Kalk viel langsamer als Sande.

Leider bleibt es nicht immer bei der soeben geschilderten normalen, für Land- und Forstwirtschaft so wertvollen Verlehmung.

In Sandgruben und Wegeinschnitten kann man sehr oft die Beobachtung machen, daß der entkalkte, verlehmte Sand noch eigentümliche Verfärbungen und gar Entfärbungen erfahren hat. Man sieht häufig rotbraune, meist wellige Streifen parallel zueinander oder auch mehr oder weniger unregelmäßig den kalkfreien Sand durchziehen, oft auch eine fleckige Verbreitung der rot- oder schwarzbraunen Farbe, die stets auf die Schwermetalle Eisen und Mangan zurückgeführt werden darf. Stets wird die Braunfärbung nach der Tiefe zu lebhafter, bis sie ganz unvermittelt ihr Ende findet. Dies deutet aber auf eine Wirkung von oben nach unten. Gewöhnlich liegt der rotbraune und in der Regel stark tonige, sogar zähe Boden unmittelbar auf kalkhaltigem Sand, und fast immer ist dann auf der Oberfläche des letzteren Kalk in Gestalt des uns schon bekannten Beinbrechs abgeschieden; es ist eben derjenige Kalk, der bei der Verlehmung nach der Tiefe wanderte.

Offenbar haben in solchen verfärbten Sandböden auch die Schwermetalle, vorzugsweise Eisen, eine Wanderung unternommen, und mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit sind es Humussäuren, die die Schwermetalle in Lösung gebracht und nach der Tiefe haben abwandern lassen, wo sie aus noch wenig bekannten Gründen wieder zur Ausscheidung gelangten.

Da sehr oft die Ausfällung der Schwermetalle rhythmisch vor sich gegangen ist — man beobachtet eine ganze Menge von „Eisenstreifen" untereinander —, da ferner unter dem tiefsten und ausgeprägtesten Eisenband die Kalkanreicherungen des unverlehmten Sandes geradezu regelmäßig anzutreffen sind, dürften sich Wanderung und Ausfällung des Eisens nach Maßgabe der Tieferlegung des Kalkgehaltes vollziehen. Sehr häufig ist eine muldenbis taschenartige Unterfläche des entkalkten Sandes, und stets kommt dem oberen Teil, dem Oberboden, eine mehr oder weniger auffällig helle Farbe zu. Bisweilen ist er gar völlig ausgebleicht.

Es wäre nun die Abwanderung des Eisens allein vielleicht belanglos, wenn sich nicht auch die Tonteilchen anschlössen. Und dies scheinen sie fast ausnahmslos zu tun. Denn der tiefste Teil ist nicht nur rotbraun gefärbt, sondern auch sehr stark tonig, er ist zu Brandletten geworden, eine mit Rücksicht auf die obenerwähnte große Bedeutung der Tonbestandteile unter Umständen bedenkliche Sache. Ist dieser Vorgang noch nicht allzuweit vorgeschritten, so dürfte die Einbuße an Ton und Nährstoffen des Oberbodens durch die größere wasserhaltende Kraft des Brandlettens ausgeglichen werden, falls dieser lettige Boden nicht gar zu tief liegt.

Die Brandletten werden gelegentlich recht mäch-

Digitized by Google

tig; westlich Seeheim hat man sie vor etwa drei Jahrzehnten zur Ziegelherstellung verwendet.

Der über dem Brandletten liegende Sand ist aber manchmal — und dies ist das Bedenkliche — nicht nur bis in größere Tiefen seines Kalkes und Eisens beraubt, er ist wegen der Abwanderung der Tonteilchen und sämtlicher Nährstoffe bei tiefliegendem Grundwasserstand zu einem durchaus sterilen Quarzsandboden geworden, nicht selten von fast schneeweißer Farbe. Dürfen wir die normale Verlehmung als eine zu begrüßende Alterserscheinung des Sandbodens ansehen, so müssen die Verfärbungen, die Abwanderung von Eisen und Tonteilchen als etwas Unerwünschtes, Krankhaftes bewertet werden. Als schlimmste Form dieser Bodenumwandlung dürfen wir die bekannte und gefürchtete Ortsteinbildung ansehen, die in unserem Gebiet glücklicherweise selten ist, aber immerhin vorkommt. Sehr lebhaft ausgebleichte Böden kann man z. B. an den Gehängen der Odenwaldberge nordöstlich Seeheim beobachten. Erfreulicherweise geht aber die Ausbleichung höchstens 50 cm tief.

Zusammenfassend handelt es sich demnach bei den Umwandlungen des älteren Sandes um folgende Vorgänge:

1. Entkalkung durch kohlensäurehaltige Sickerwässer.
2. Zersetzung der Silikate.
3. Abwandern der Schwermetalle und Tonteilchen, was zur Bildung von Brandletten und Ortstein führen kann.

Die ersten beiden Vorgänge zusammen meint man, wenn man von Verlehmung spricht.

Damit wären wir zu einer bodenkundlich wichtigen Zweiteilung gekommen: Es gibt kalkhaltige (ältere und jüngere) und kalkfreie (nur ältere) Sandböden.

Erstere tragen in der Regel Kiefernwald, letztere, soweit nicht Ackerland in Frage kommt, Laubwald.

Es hat sich nun bei meinen Untersuchungen herausgestellt, daß man in recht vielen Fällen auch ohne Bohrungen und ohne Verwendung von Salzsäure entscheiden kann, ob ein kalkhaltiger Sand vorliegt oder ob der Kalk fehlt. Und wie man dies fertigbringt, will ich gern verraten.

Wir müssen auf dreierlei aufmerksam achten:

I. Die Farbe des Sandes.

II. Ob Beinbrech vorhanden ist oder nicht. (Die vom Maulwurf ausgeworfenen Sandmassen betrachten!)

III. Die Pflanzenwelt.

Wir hörten schon, daß der ältere, stark kalkhaltige Sand hell graugelb, der jüngere ebenfalls, aber schwächer kalkhaltige Sand gelbbraun gefärbt ist. Dieser Farbenunterschied kann aber unter Umständen so gering sein, daß eine Entscheidung auf bloßes Beschauen hin nicht möglich ist, besonders wenn es sich um kleinere Entblößungen des Sandes an Wegrändern u. dergl. handelt. Dann kommt noch die weitere Schwierigkeit hinzu, daß auch der kalkfreie, verlehmte ältere Sand eine braune Farbe hat. Und im Walde kann schließlich von einer Beurteilung der Bodenfarbe gar nicht die Rede sein, da man den Sand wegen der Moosbedeckung nicht sieht. Der unfruchtbarste ist jedenfalls der unverlehmte, also stark kalkhaltige Sand. Etwas besser dürfte der jüngere Sand zu bewerten sein, der wohl seiner Entstehung nach als ein Mischprodukt aus älterem, kalkhaltigem und verlehmtem Sand anzusehen ist. Zweifelsohne ist aber der verlehmte ältere Sand der beste, und gerade dieser ist mit dem jüngeren kalkhaltigen leicht zu verwechseln, falls keine Salzsäure zur Hand ist.

Zu I.

a) Zeigt eine Frischrodung von einigem Umfang ein einheitliches lebhaftes Gelbbraun, so liegt der jüngere, also der mäßig kalkhaltige Sand vor.

b) Rodungen auf kalkhaltigem älteren Sand haben ganz anderes Aussehen. Die im allgemeinen graugelbe, an und für sich schon hellere Farbe zeigt fast immer sowohl durch örtlich angereicherten Kalk besonders helle und ebenfalls lokal auftretende, auf Humuswirkung zurückzuführende, tief rotbraune Stellen, die vielfach fleckig erscheinen.

c) Liegt verlehmter, also kalkfreier Sand vor, dann wird man auf einer frisch gerodeten Fläche im allgemeinen wie beim jüngeren Flugsand eine braune Farbe beobachten. Jedoch ist einmal ein über größere Flächen sich ausbreitendes gleichmäßiges Braun deshalb sehr selten, weil erwiesenermaßen die Unterfläche des verlehmten Sandes sehr uneben ist, sodaß ab und zu der unverlehmte, in der braungefärbten Umgebung auffällig hell erscheinende Sand fensterartig herausschaut, zum andern ist die braune Farbe dieses Sandes weniger lebhaft, auch weniger gleichmäßig, oft ist der Boden sogar mißfarben. Nicht selten durchziehen einige Meter breite, unverlehmte und deshalb hell gefärbte Streifen die Rodung, auf denen Setzlinge viel unter Austrocknung zu leiden haben und in ihrem Wuchs sichtlich

Digitized by Google

behindert sind. Gerade in diesen Fällen lassen sich in bezug auf die Pflanzenwelt die verblüffendsten Beobachtungen machen.

Zu II.

Ist Beinbrech zu finden, dann kann es sich nur um kalkhaltigen, älteren Sand handeln.

Zu III.

Es hat sich herausgestellt, daß folgende Pflanzen in unserem Gebiet nur auf kalkhaltigem Sand vorkommen, auf verlehmtem unter allen Umständen fehlen. Dabei sind vorläufig nur solche Pflanzen ins Bereich der Betrachtung gezogen worden, die recht früh zur Blüte gelangen und von jedem leicht und sicher erkannt werden können.

1. Anemone silvestris = Waldwindröschen. Grundständige Blätter fünfteilig; Blüte schneeweiß und 4 cm groß. Pflanze wird fußhoch und blüht schon Anfang Mai.
2. Pulsatilla vulgaris = Kuhschelle. Blüte hellviolett und gut 3 cm lang. Blüht schon Ende März.
3. Alyssum montanum = Bergsteinkraut. Crucifere. Blätter graugrün, Blüten goldgelb. Pflanze kaum höher als 10 cm, blüht schon im April.
4. Epipactis rubiginosa = Braunrote Sumpfwurz. Über fußhohe Orchidee mit tief purpurroten Blüten. Die ganze Pflanze, namentlich der junge Trieb, tief violettrot überlaufen. Blüht im Juni.
5. Cephalanthera rubra = Rotes Waldvögelein. Über fußhohe Orchidee mit hellroten Blüten. Blüht ebenfalls im Juni.
6. Pirola secunda = Ramischie. Blätter tiefgrün und länglich, zugespitzt. Einseitswendiger Blütenstand mit kleinen, grünlichen Blüten. Pflanze nur 10 cm hoch. Blüht anfangs Juni.
7. Pirola uniflora = Einblütiges Wintergrün. Nur 7 cm hoch. Blätter rundlich und kurzgestielt. Krone wohlriechend, flach ausgebreitet, fünfteilig, 2—2,5 cm groß. Blütenknospe kugelrund. Staubbeutel liegen auf den Kronblättern, Griffel lang und gerade. Blüht schon Anfang Mai.
8. Pirola chlorantha = Grünblütiges Wintergrün. 10—20 cm hoch. Blätter rundlich, klein, hellgrün. Blütenstiel rot. Blüht Ende Mai.
9. Pirola umbellata = Doldiges Wintergrün. Die schönste und seltenste der hier erwähnten vier Pirolaarten. 12—15 cm hoch. Blätter keilförmig, dunkelgrün und stark glänzend. Blüten hellrosa. Blüht im Juni.

Als kalkanzeigende Wiesenpflanze sei der Vollständigkeit halber noch die allgemein bekannte Wiesensalbei erwähnt. (Das einblütige Wintergrün wird zwar als Kalkflüchter angegeben [vergl. v. Linstow, Die natürliche Anreicherung von Metallsalzen und anderen anorganischen Verbindungen in den Pflanzen. Versuch einer Übersicht über bodenanzeigende Pflanzen. Dahlem 1924.] Das kann aber nur ein Irrtum sein. Ich habe in den Kalkalpen südlich Innsbruck im Stubaital das Pflänzchen bis in 1500 m Höhe gefunden.)

Das im Mai und Juni blühende Große Waldvögelein mit seinen schönen, weißen Blüten gedeiht dagegen auch auf kalkfreiem Boden. In unserem Gebiet ist gerade das kleine, anspruchslose und in Massen auftretende Bergsteinkraut (Alyssum montanum) von geradezu überraschender Zuverlässigkeit.

Wo wir also die eine oder andere Art der oben aufgezählten Pflanzen im Wald sehen — alle vier Pirolaarten sind manchmal an einem Platz zu beobachten — dürfen wir mit Sicherheit auf kalkhaltigen Sandboden schließen. Man kann sich auf die erwähnten Gewächse unbedingt verlassen, und es ist gerade hier die Mitteilung wohl angebracht, daß im ganzen Revier des Forstamtes Kranichstein, das ich nach allen Richtungen durchstreift habe, nicht eine einzige der obenerwähnten „Kalkpflanzen" trotz eifrigen Suchens zu finden war. Tatsächlich ist in dem erwähnten Revier der auf diluvialen und pliozänen Tonen und Letten oder Sandsteinen des Rotliegenden ausgebreitete Sand, wie wir schon eingangs gehört haben, völlig kalkfrei.

Auch im Lorsch-Viernheimer Sandgebiet sind diese Pflanzen äußerst selten, da dort die Sande oberflächlich fast durchweg verlehmt sind und jüngere, kalkhaltige Sande nur ab und zu die höchsten Dünengipfel bilden.

Zum Schluß mögen noch einige 20 dm tiefe Bohrprofile Platz finden, die uns zeigen können, wie der Sandboden beschaffen sein muß, wenn er gute Kiefern bezw. Buchen oder Eichen hervorbringen soll. Es bedeutet in den Profilen:

S = Sand
T = Ton
s = sandig
t = tonig
l = verlehmt
h = humos
ka = kalkhaltig
— = stark
⌣ = mäßig
○ = frei
> = mehr als

Digitized by Google

Die Ziffern bedeuten die Mächtigkeit in dm.

1. Kiefern; Forstamt Kranichstein.

ka l S 13 oben braun, nach unten heller werdend
ka t S > 7 hell, gelblich

2. Buchen; Forstamt Kranichstein.

ka l S 10 oben humos 2
ka t S 4 Von 8 ab feucht.
ka s T > 6

3. Eichen; Forstamt Kranichstein.

ka l S 8 braun Von 6 ab feucht.
ka t S > 12 hell, graugelb

Eichen; Forstamt Viernheim.

ka h S 3 grau bis schwarz
ka t S 2 gelb
ka t S 7 gelb Von 9 ab feucht.
ka t S > 8 hellgrau

Eichen; Forstamt Viernheim.

ka h S 5 grau bis schwarz
ka t S 4 gelblich Von 8 ab feucht, von
ka t S 4 gelblich 13 ab sehr naß.
ka s T 2 grau
ka S > 5 grau

4. Eichen und Buchen. Bodenschicht: Oxalis acetosella. Forstamt Kranichstein.

ka l h S 6 dunkelbraun
ka S > 14 gelblich

Eichen und Buchen. Bodenschicht: Oxalis acetosella. Forstamt Viernheim.

ka h S 5 grauschwarz, etwas tonig in 3 dm Tiefe
ka S 2 hell, graublau
ka t S 3 hell, graublau Von 6 ab feucht.
ka S > 10 grau

Das kleine Oxalispflänzchen deutet bei massenhaftem Auftreten stets einen stark humosen, ganz vorzüglichen Oberboden an. Die Kiefern werden besonders gut, wenn der tiefgründige Sand einen verlehmten Oberboden besitzt.

Buchen und namentlich Eichen verlangen in mäßiger Tiefe Grundwasser. Die Eichen nördlich Viernheim verdanken ihre bekannte Güte offenbar dem recht hochstehenden, kalkhaltigen Grundwasser. Außerdem schützt oft eine dünne Überschlickung den Sandboden vor dem Austrocknen.

Ein Beitrag über die Wachstumsleistungen von Beständen der grünen Douglasie.

Von Forstassessor Frhr. v. Maltzahn, z. Zt. New Haven, Conn., U. S. A., Yale-University.

Im März dieses Jahres beauftragte mich das Mecklenburg-Schwerinsche Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, in einigen 40- bis 50jährigen Douglasienbeständen des Reviers Rosenower Fichten, Forstamts Neudragun bei Gadebusch i. M., Ermittlungen über deren bisherige Ertragsleistung vorzunehmen. Die Ergebnisse dürften allgemeineres Interesse beanspruchen, da nach der zusammenfassenden Würdigung des über dieses Gebiet bisher vorliegenden Stoffes durch Professor Ernst Gehrhardt, Hann.-Münden (Allg. Forst- u. Jagd-Ztg., Januarnummer 1926) Norddeutschland hierüber bisher wenig Material geliefert hat.

Es handelt sich im gegebenen Fall um drei dicht um den bekannten historischen Punkt des Körnerdenkmals gruppierte Bestände, über deren Begründung aktenmäßiges Material nicht aufgefunden werden konnte. Es steht lediglich fest, daß der Vorbestand in der Abteilung 65 aus Fichten, in Abteilung 67 und 70 aus Kiefern bestanden hat. Die grüne Douglasie überwiegt hier jedesmal nur in Teilen der gesamten Wirtschaftsfigur. Es wurden deshalb diese Teilbestände zum Zwecke der Aufnahme aus dem Gesamtverbande herausvermessen und so der Prüfung aus Abteilung 65 b . . . 0,247, 67 b . . . 0,441 und 70 d . . . 3,608 ha unterstellt.

Der Standort gehört leicht welligem Grundmoränengelände an, dessen Bodencharakter so einheitlich ist, daß die Bodenbeschreibung zusammengefaßt werden kann. Die vier bis auf 1,2 m Tiefe entnommenen Bodeneinschläge ergaben ein sehr gleichmäßiges Bild: Tiefgründiger, frischer, sehr humoser milder Lehmboden, nach der Tiefe zu steifer und kalkhaltiger werdend, — örtlich (Abteilung 70) auch in Ton übergehend —, wird zwischen 60 und 120 cm Tiefe von einer meist schwachen Sandader durchbrochen, die nur in Abteilung 65 eine Mächtigkeit von 40 cm erreicht, hier aber von Lehmäderchen durchsetzt ist. In 65 enthält der Boden ziemlich viel Moränengestein. In 2 m Entfernung von den Stämmen wurde die Durchwurzelungstiefe für seitliche Douglasientriebwurzeln auf 52 — 55 — 60 — 80 cm

Digitized by Google

festgestellt. Die Bodendecke besteht aus einem im Durchschnitt 2 cm starken, sehr lockeren, weichen Nadelteppich und einer gleichmäßigen, starken Reisigdecke. Sie liegt in Abteilung 65 und 67 auf krümelig garem Mull. In Abteilung 70 d ist die Oberkrume nur unter reiner Douglasie meist gar und in guter Zersetzung, während diese stellenweise — besonders unter Fichtenhorsten auf den Geländekuppen —, doch vereinzelt auch unter Douglasie stockt. Hier befindet sich Moder, auch beginnender Trockentorf, über einer noch sehr schwachen Bleicherdeschicht. Allgemein ist der Boden unbegrünt. Nur auf den Bestandslücken erscheint Hypnum cypressiforme in gleichmäßig schwachem Teppich, hier finden sich auch Nester von Dicranum- und Polytrichum-Arten sowie wenige Schattengräser. Ebendort zeigt sich zwischen dem Hypnum cypressiforme in Abteilung 65 b ziemlich viel zweijähriger Fichten-, nur sehr vereinzelt bis dreijähriger Douglasienanflug, letzterer ebenso auch in Abteilung 70 d, nicht in 67. In den benachbarten Beständen ist er — ebenfalls lückenständig — hie und da vereinzelt anzutreffen, soweit diese nicht zu schattig sind oder zu stark vermoosten Boden aufweisen.

Der Standort liegt westlich der Mecklenburg durchschneidenden 600 mm-Regenscheide. Ihm dürfte deshalb eine Jahresniederschlagsmenge von etwas mehr als 600 mm zufallen, dies um so mehr, als die Entfernung zur Ostseeküste nur etwa 60 km beträgt.

Zur Ermittelung der Formzahl und des Alters wurden insgesamt sieben auf Grund der Kluppenaufnahme erwählte Bestandesmittelstämme gefällt. Das durch Abzählen der Jahrringe an der Abhiebsfläche einigermaßen zutreffend festgestellte Alter ergab für

die Abteilung	65b	45	Jahre
„ „	67b	46	„
„ „	70d	42	„ .

Der Pflanzenverband ist nur noch mutmaßlich zu erkennen; nur für die Horste reiner Douglasie ist noch heute ein Abstand der Einzelstämme von durchschnittlich 4,5 m deutlich sichtbar. Dies entspricht einer Notiz des Einrichtungswerkes vom Jahre 1917, welches für die Abteilung 65 b von einer Begründung durch Pflanzung im 4,5 m Quadratverband spricht. Die ursprüngliche Fichtenbeimischung ist den Zwischenreihen und Zwischenpflanzen nach in dieser Abteilung nicht mehr genau festzustellen. Wahrscheinlich haben drei bis vier Fichtenzwischenreihen bestanden. Das Bestandsbild (siehe Photoaufnahme I) ist heute das eines fast reinen Douglasienbestandes, geschlossen, mit einigen Raumstellen und kleineren Lücken, sehr wenigen einzeln unterständigen Fichten und einigen randständig am Kronenschluß teilnehmenden Fichtengruppen. Der Bestand ist (wie auch die übrigen) mehrfach bis in die grüne Bekronung hinein aufgeästet, langschäftig, aber (je nach dem örtlichen Schlußgrad) teilweise sehr ästig, von sehr gutem Höhen- und Stärkenzuwachs.

Der Douglasienanteil des Bestandes 67 b — durch Aufnahme II und III wiedergegeben — entstand durch Pflanzung im Dreiecksverband bei 5,1 m Reihenabstand und 4,2 m Abstand der Douglasien in den Reihen. Fünf Fichtenzwischenreihen sind noch mit ziemlicher Bestimmtheit zu bestätigen. Sie sind bis auf Gruppen und Einzelstämme jetzt verschwunden. Der ursprüngliche Pflanzenabstand der Fichten betrug etwa 60 cm in den Reihen. Der Hauptbestand besteht aus Douglasien in sehr raumem, örtlich vereinzelt engem Schluß. Die Fichte — meist verdrängt — ist vereinzelt (zwischenständig) noch am Kronenschluß beteiligt und bildet dann eine zweite Bestandsetage. Hier wie in Abteilung 70 ist sie zwischen den Douglasien geil in die Höhe geschossen und erreicht Längen, die für das entsprechende Alter die Ertragstafelangaben I. Bonität weit überwachsen. — Bild III gibt den südöstlichen Eckstamm des Bestandes wieder. Er ist zugleich der stärkste Stamm der grünen Douglasie im Revier. Bei 72 cm Brusthöhendurchmesser hält er nur 25,5 m Höhe und faßt bei Annahme einer Formzahl von nur 0,350 . . . 3,632 fm ohne Astholz. Die Länge seiner unteren grünen Äste beträgt 9 m.

Der Teilbestand Abteilung 70 d (Bilder Nr. IV, V, VI) entstand aus Pflanzung grüner Douglasien im Dreiecksverband bei 4,9 m Reihenabstand und 4,2 m Pflanzenabstand. Der Bestand ist ein typischer Mischbestand, in dem hie die eine, dort die andere Holzart, meistenteils aber die Douglasie vorherrscht. Ihre Kulturreihen werden ursprünglich von je drei bis vier Fichtenzwischenreihen unterbrochen gewesen sein, auch werden in den Douglasienreihen Fichtenzwischenpflanzen gestanden haben; jedenfalls nimmt die Fichte noch heute erhebliche Teile des Bestandes für sich in Anspruch und ist nur unter vollem Douglasienschluß örtlich fast ganz verschwunden. Die beigesprengten Stämme und Gruppen gleichaltriger Kiefern entstammen vermutlich Anflug, während einige einzelne Lärchen wohl aus ursprünglicher Beimischung oder aus Nachbesserung hervorgegangen sind. Der Gesamtschluß ist locker, Fichtengruppen zeigen hie und da Engschluß, Douglasie in reinen Horsten Vollschluß. Bei Einzeleinsprengung unter den Mischhölzern wächst sie diesen langschäftig und breitästig vor. Wegen ihrer lockeren und breitausliegenden Beastung ist sie duldsam gegen die Misch-

Digitized by Google

hölzer. Die Fichte schiebt sich vielfach zwischen ihren Ästen in die Höhe, selbst die Lärche hat sich örtlich gehalten.

Zur Berechnung der Formzahl (Brusthöhen-Derbholzformzahl des Bestandes) wurden in Abteilung 65 b und 67 b je zwei, in Abteilung 70 d drei Mittelstämme gefällt und sektionsweise kubiert. Die Aufmessung geschah überkreuz und eigenhändig durch den Berichterstatter. Das Astholz — da nur aus Reisholz bestehend — wurde bei der Formzahlberechnung außer acht gelassen; jedoch wurde es für jeden gefällten Mittelstamm gesondert aufbereitet und ergab zwischen 1½ und 4½, im Durchschnitt 2 rm Reisigholz. Die für jeden Stamm errechnete Formzahl schwankte zwischen 0,355 und 0,412. Da die Schwankung sich gleichmäßig über alle drei Bestände verteilte, Unterschiede in den Formzahlen der Einzelbestände gegeneinander also nicht festzustellen waren, so wurde von solcher Unterscheidung abgesehen und aus Vergleichung aller sieben Mittelstämme die durchschnittliche Brusthöhen-Derbholzformzahl für alle drei Bestände auf 0,390 festgestellt. Bei ihrem geringen Altersunterschied (42—46 Jahre) und dem absolut gleichmäßigen Boden erscheint diese Zusammenfassung durchaus verantwortbar. Es folgen die Formzahlen der einzelnen Mittelstämme bei Angabe der entsprechenden Abteilungen:

0,355	. . . . .	Abteilung 65 b,
0,370	. . . . .	„ 70 d,
0,383	. . . . .	„ 70 d,
0,399	. . . . .	„ 67 b,
0,402	. . . . .	„ 65 b,
0,408	. . . . .	„ 67 b,
0,412	. . . . .	„ 70 d.

Mit 0,390 ist die Formzahl wesentlich geringer als die in der Gehrhardt'schen Ertragstafel für die I. Bonität angegebene (die II. Bonität kommt zum Vergleich hier nicht in Frage).

Professor Gehrhardt gibt für das Alter 40 die Formzahl 0,437, für das Alter 45 die Formzahl 0,423 an. Wie wir später sehen werden, sind auch seine Bestandshöhen wesentlich höher als die hier gefundenen. Diese Abweichungen würden also durchaus seiner Angabe entsprechen, daß die seinen Untersuchungen zugrunde liegenden Bestände zum größten Teil engerer Begründung entstammen — und würden nur die naheliegende Tatsache beweisen, daß die Abholzigkeit eines Douglasienbestandes mit zunehmendem Standraum der Einzelstämme auf Kosten ihres Höhenwuchses steigt. Diese Annahme wird weiterhin dadurch bestätigt, daß die unter den Douglasien der Rosenower Fichten gemessene größte Höhe eines Einzelstammes mit 29,2 m dem engsten Kronenschluß der Abteilung 67 b entstammt und einem Stamme zufällt, der mit 42 cm Brusthöhendurchmesser um 3 cm hinter dem Durchmesser des dortigen Mittelstammes, um 30 cm hinter dem des stärksten Stammes zurückbleibt, welch letzterer wiederum nur die verhältnismäßig geringe Höhe von 25,5 m erreicht (siehe oben!). Der Zuwachs geht also in einem Falle in die Äste, während er im anderen der Schaftlänge zugute kommt.

Die folgenden Tabellen geben eine Übersicht über die Ergebnisse der Bestandsaufnahmen im einzelnen unter vergleichender Gegenüberstellung mit den entsprechenden Angaben der Gehrhardt'schen Ertragstafeln:

Tabelle 1.

Des Bestandes						Des Mittelstammes		
Abteilung	Alter	Masse je ha in Festmetern: im einzelnen	Masse je ha in Festmetern: Summe	Stammzahl je ha	mittl. Höhe m	Brusthöhendurchmesser cm	Masse in fm	Verhältnis Höhe / Brh.-durchmesser
65 b	45	Du. 609,6		364	27,3	45	1,67	0,629
		Fi. 16,4	626					
Gehrh. I.	45	Du.	544	473	29,6	45	1,99	0,658
67 b	46	Du. 454,6		274	25,5	46	1,66	0,563
		Fi. 76,8	531,4					
70 d	42	Du. 288,2		266	25,0	38	1,08	0,692
		Fi. 114,2						
		Ki. 19,8						
		Lä. 2,1	424,3					
Gehrh. I.	40	Du.	501,0	355	27,0	39	1,41	0,692
	45	Du.	544,0	273	29,6	45	1,99	0,658

Hierzu ist zu bemerken: Die Bestandsaufnahmen sind Vorratsaufnahmen einschließlich des Nebenbestandes. Die mittlere Bestandshöhe resultiert aus den an gefällten Mittelstämmen gemessenen Längen im Vergleich zu den Längen zahlreicher stehender Mittelstämme, die mit dem Weise'schen Höhenmesser von zwei Beamten unter gegenseitiger Kontrolle angesprochen sind.

Die Durchschnittslänge der unteren grünen Äste entspricht natürlich nicht der durchschnittlichen halben Kronenbreite, sondern übertrifft diese nicht unerheblich. Trotzdem erschien diese Angabe (nach Naturmaß) dem Berichterstatter wertvoller als die andere, da die durchschnittliche Kronenbreite in Beständen, die (wie Abteilung 67 b und 70 d) nicht ge-

Digitized by Google

Tabelle 2.

Des stärksten Stammes im Bestandsschluß				Des Bestandes	
Abteilung	Brusthöhendurchmesser cm	Höhe m	Derbholzmasse fm	Durchschnittslänge der unteren grünen Äste (1/3 Krone) m	Schaftanteil der grünen Krone in %
				aus dem Durchschnitt von:	
65b	59/60	28,5	3,09	5,3:(7 Stämmen)	57
67b	57/60	27,5	2,89	4,5:(7 „)	57
70d	57	25,5	2,54	3,7:(9 „)	54

rade aus einer Holzart in voller Bestockung bestehen, einen recht schwer erfaßbaren Faktor darstellt.

Der überaus hohe Massenzuwachs der Douglasienbestände des Versuchsreviers erscheint unter grundlegender Berücksichtigung der vorzüglichen Bodengüte ganz besonders dadurch veranlaßt, daß 1. den Douglasien schon bei der Bestandsgründung ein weiter Standraum (4,5 m) gewährt und 2. ihnen durch rechtzeitige Durchforstung dieser Standraum fortlaufend erhalten und erweitert wurde.

Die heutige raume, in Abteilung 67b sehr raume Stammstellung entspricht durchaus dem jetzigen waldbaulichen Bedürfnis der Bestände.

Jedoch ist durch die auf dem zuwachsfördernden guten Boden angewandte hohe Pflanzweite eine so erhebliche Ästigkeit der Stämme erzielt worden, daß die hierdurch bedingte, sehr schwerwiegende Minderung der Nutzholztauglichkeit auch durch die nachträgliche Maßnahme mehrfachen Ästens nicht wieder ausgeglichen werden kann. Die Trockenästung an und für sich ist für Douglasienbestände durchaus zu empfehlen, da diese Holzart ihre Äste von sich aus sehr schwer abstößt. Die Grünästung halte ich für bedenklich, da ich trotz des guten Überwallungsvermögens der Douglasie und ihres kräftigen Harzflusses die Gefahr von Pilzerkrankungen durch Vermittlung der Wundstellen nicht gebannt sehe und da eine kräftige Grünästung ferner auch Zuwachsverluste im Gefolge hat.

Wenn Herr Landforstmeister v. Bülow, vormals in Lüttenhagen, im „Deutschen Forstwirt" Nr. 19 von 1925 den „Anbau in sehr weitem Verband" empfiehlt und ein Beispiel anführt, wo neben einem weitständig begründeten Douglasbestand von gutem Zuwachs ein engbegründeter völlig im Zuwachs stockt, so dürfte dies ein extremer Fall sein, der sich wahrscheinlich aus dem so häufig beobachteten Unterbleiben rechtzeitiger Durchforstung erklären wird.

Auch mir schwebt ein ähnlicher, annähernd 30jähriger Bestand vor (Forstamt Dargun i. M.), der — in engem Verband begründet, spät und schwach durchforstet — zwar noch guten Höhenwuchs, aber fast gar keinen Stärkenzuwachs aufzuweisen hatte. Jedenfalls aber bewies mir die vorzügliche Astreinheit und Langschäftigkeit der Douglasien dieses Horstes, daß diese Holzart auch auf kräftigem Boden bei uns fähig ist, astreines Nutzholz zu erzeugen. Nur darf dies nicht den Massenzuwachs auf ein Minimum herabdrücken; ebensowenig wie das Ziel höchsten Massenzuwachses Stämme erziehen darf, deren Knorren durch kein Sägegatter gehen (Rosenower Fichten). Die Pflanzweite sollte nach dem Standort gestaffelt werden. Und deshalb trete ich dafür ein, den Abstand der Douglasien auf gutem Boden 2—3 m nicht überschreiten zu lassen. Eine rechtzeitige, häufige Läuterung und Durchforstung muß dann für die fortlaufende Erhaltung des nötigen Standraums Sorge tragen.

Die Mehrkosten infolge engerer Begründung dürften heute keine unüberwindlichen mehr sein, seit für die deutschen Staatsforstverwaltungen und forstlichen Verbände die Möglichkeit besteht, ihr Douglasiensaatgut zum gleichen Preise wie die Staatsforstverwaltung der Vereinigten Staaten aus Amerika zu beziehen. —

Im Forstrevier Schwarz der Forstverwaltung Schwarzerhof bei Mirow i. M. stockt auf Kiefernboden dritter bis vierter Güte (tiefgründiger, frischer Sand) am Rande einer Landstraße als einzelne, in weitem Pflanzenabstand begründete Randreihe eines gleichaltrigen, 30- bis 35jährigen Kiefernbestandes eine Reihe grüner Douglasien, die nicht nur ihre ganze Nachbarschaft mit Anflug versorgt, ihre Kiefern-Altersgenossen längst weitaus überwachsen hat, sondern trotz ihres weiten Standraums sehr feinästig erwachsen ist, genau wie die Kiefer auf Boden mittlerer Güte die besseren Nutzholzeigenschaften zeigt. Auf solchem Boden scheint mir der weite Pflanzenverband am Platze! Als Mischholzart wäre hier die Kiefer der auf besserem Boden geeigneteren Fichte vorzuziehen.

In jedem Fall aber ist die grüne Douglasie eine der wenigen amerikanischen Holzarten, die ihre hohe Eignung für den deutschen Wald erwiesen haben, wenn auch Sturm und Winterfrost einem allzu eilfertigen Großanbau auf flachgründigem Boden und in Frostlagen immer noch warnend entgegenstehen.

Mai 1927.

Digitized by Google

Aus Theorie und Praxis des Blendersaumschlags.

Von C. Wagner, Freiburg i. Br., im Juni 1927.

(Fortsetzung.)

II. Analyse und Synthese in der Forstwissenschaft.

Aus einem Vortrag über die Synthese in der neueren Philosophie, der mich im Hinblick auf unsern Fall sehr angesprochen hat, habe ich entnommen, daß in den letzten 25 Jahren „machtvolle Anläufe zu einer Zusammenschau" gemacht worden sind, in den Naturwissenschaften wie in den Geisteswissenschaften. Ohne selbstverständlich die Erfahrung zu überfliegen, so wurde ausgeführt, müsse doch „zu der Analyse die Gesamtbetrachtung treten" mit dem Ziel, sich die sondernde Betrachtung mehr und mehr einzuordnen. Das sei bei der heutigen Zerrissenheit nötiger als je! Die Philosophie sei seit Kants „Kritik der Urteilskraft", welche die synthetische Aufgabe mit aller Schärfe stellt, mit Siebenmeilenstiefeln zur Spekulation fortgeschritten[4]).

In der Forstwissenschaft aber mißtraut Dieterich, getreu seinem Lehrer Bühler (vergl. dessen Waldbaulehrbuch), jedem Fortschreiten von der Analyse zur Synthese („Systemhuberei"), weil er selbst in der Analyse stecken bleibt, aus der ihn einst sein Lehrer nicht zur Synthese weitergeführt hatte.

Solche Beschränkung auf die Analyse mag noch im reinen Waldbau (vergl. weiter unten) eine gewisse Berechtigung haben, für die Forstwirtschaft im ganzen dagegen, also vor allem für die Forsteinrichtung, keinenfalls. Die Hauptaufgabe der Forsteinrichtung ist die Synthese, sie hat Wirtschaft und Betrieb nach ihrer ökonomischen und technischen Seite hin systematisch auszubauen; die Bausteine liefert die Analyse des Waldbaus, des Forstschutzes, der Forstbenutzung, der Statik usf.

Typisch für Dieterichs Anschauungen ist sein Ausspruch über meine beiden Bücher, die gerade den hier behandelten Gegenstand betreffen. Die „Grundlagen der räumlichen Ordnung" habe er seinerzeit mit Begeisterung gelesen, den „Blendersaumschlag und sein System" aber unbefriedigt beiseite gelegt.

Also mit dem durchaus analytischen ersten Buch konnte sich Dieterich befreunden, aber die auf dessen Ergebnissen ruhende Synthese des zweiten Buchs lehnt er ab. Hier mag er nicht mehr folgen.

Der Aufbau, den das zweite Buch gibt, war selbstverständlich zunächst nur als ein im einzelnen unverbindlicher Vorschlag gedacht, sollte ein Versuch sein, die analytischen Ergebnisse des ersten Buchs auszuwerten und die Methode solcher Auswertung zu zeigen. Über andere Vorschläge zu einer gründlichen Auswertung nach einwandfreier Methode hätte ich mit mir reden lassen. Ich wollte vor allem anregen, die reichen Ergebnisse der forstwissenschaftlichen Analyse synthetisch auch voll auszunützen und wollte einen Weg dafür zeigen.

Aber was will nun Dieterich aus den Ergebnissen der Analyse machen, die ihm doch gefallen zu haben scheinen, wenn er sich einem systematischen Aufbau des Forstbetriebs aus ihren Ergebnissen, als „Systemhuberei", entgegenstellt? Will er sich lediglich an ihnen ergötzen und vielleicht einmal von Fall zu Fall auf sie zurückkommen, im übrigen aber das Buch zur Seite legen? Daraus in systematischem Aufbau Folgerungen für die Wirtschaft zu ziehen, gefällt ihm nicht, denn seine Einwendungen richten sich nicht gegen einzelne Fehler, die im Aufbau vielleicht gemacht wurden, sondern gegen das Aufbauen selbst. Dieterich ist Analytiker. Vor dem Gebiet des systematischen Aufbaus der Wirtschaft schreckt er zurück, hier findet er sich nicht zurecht, für ihn zerfällt der Betrieb mit seinen tausend Fällen und Möglichkeiten in tausend Einzelaufgaben, er ist ein Irrgarten, in den er sich nicht hineinwagt. Betritt ihn ein anderer, um ihn aufzuschließen, so verfällt er der Kritik des Außenstehenden („Generalisieren", „Schematismus" usf.).

Die Gegenwart hat aber, wie jener Redner für andere Gebiete nachwies, auch in der Forstwissenschaft nicht nur analytische Aufgaben, sondern auch sehr wichtige synthetische, wichtig besonders auch deshalb, weil sie bisher stark vernachlässigt wurden. Sie fallen der Forsteinrichtung zu, eben in der angefochtenen Systembildung. Wir dürfen die Pflege unserer analytischen Aufgaben nicht zurückdrängen, aber auch nicht über ihnen die synthetischen vergessen!

[4]) Andere Lesefrüchte von heute, die auch für unser Fach zu denken geben: „So wurde aus der Einseitigkeit des Individualismus die Krankheit des Subjektivismus geboren, eine Krankheit der kulturellen Entwicklung, die die Keime der Zersetzung und Auflösung in sich birgt", und weiter unten: „Soll es zu einem Entrinnen aus dieser Kulturbedrohung, zu einer Rettung und Befreiung, zu einem Aufstieg unseres Volkes kommen, so kann dies nur dadurch bewirkt werden, daß dem bisher herrschenden Geist des zersplitternden und zerstreuenden Subjektivismus ein Geist der Sammlung, des Zusammenschlusses und der Einigung in den Lebensnotwendigkeiten, ein Geist des Sich-verstehen-wollens und Sich-verstehen-könnens gegenübergestellt wird." Tut das, was da für unsere Kulturgemeinschaft verlangt wird, nicht ebenso unserer Forstwissenschaft und Forstwirtschaft not?

Digitized by Google

Mir ist die Analyse stets nur Mittel zum Zweck, die Synthese dagegen und die Einordnung der analytischen Erkenntnis ins lebendige System des Betriebs das Hauptziel. Ich will den forstlichen Betrieb immer weiter ausgebaut wissen. Dieterich und ich werden uns daher nie verstehen!

Wem meine Synthese nicht gefällt, der möge sie durch eine andere ersetzen, wie dies z. B. Eberhard tut, aber die Aufgabe selbst darf nicht durch eine abfällige Kritik zurückgedrängt werden, die ihre Tragweite nicht erkennt, denn sie hat lange genug geruht.

III. Die Gliederung der Betriebsarten.

Die in der Aufgabe der Ertragsregelung aufgehende Forsteinrichtung der früheren Zeit hat ihre weitere, gleich wichtige Aufgabe der Organisation des Betriebs nicht richtig erkannt und nicht selbständig gepflegt. So ist diese Aufgabe ganz dem Waldbau zugefallen, der sie in den „Betriebsarten" und ihrer Lehre an sich gerissen hatte und der in ihnen Bruchstücke von Betriebssystemen lieferte, die in ihrer Unvollkommenheit und Einseitigkeit viel Schaden im Wald verursacht haben, zumal sie sich während der Fachwerksherrschaft nur in dem durch das Fachwerk für ertragstechnische Zwecke geschaffenen Rahmen bewegen konnten. Das Fachwerk wurde darüber selbst zum Betriebssystem.

Die Ausbildung der Betriebsarten durch den Waldbau und die Einseitigkeit der Forsteinrichtung zusammen haben offenbar verhindert, daß ein Anreiz entstand, die Lehre vom Betriebssystem auszubilden.

Diese Betriebsarten — technische Organisationen des Waldbaus auf biologischer Grundlage — haben, soweit sie dem weiten, die Wirtschaft beherrschenden Gebiet des schlagweisen Hochwalds angehören, zwei in verschiedene Wissensgebiete fallende Seiten:

1. eine betriebstechnische, die Art, wie im Wald der Schlag — die Erntefläche im Sinne des „schlagweisen" Hochwalds — geformt wird;
2. eine waldbauliche, die Art, wie sich im Schlag der Hieb — der Ernteeingriff in den Bestand im einzelnen — betätigt.

Die Zerlegung der Betriebsarten des schlagweisen Hochwalds nach diesen zwei Gesichtspunkten gibt uns nun bekanntlich die Möglichkeit, eine klare systematische Gliederung der Betriebsarten vorzunehmen.

Ich komme auf diese von mir mehrmals behandelte Sache nur darum zurück, weil mein Nachweis der Unhaltbarkeit der Dieterich'schen Lehre, der Blendersaumschlag sei nur ein „Räumungsverfahren", diesen veranlaßt hat, Ausführungen über die Betriebsarten zu machen, die mich als akademischen Lehrer, dessen Aufgabe das Suchen nach Klarheit und Einfachheit ist, zwingen, für die Erhaltung bisher gewonnener Klarheit einzutreten und gesicherten Besitz vor Vernebelung zu schützen.

Seite 110 der Silva von 1927 liefert ein klassisches Beispiel dafür, wie unklar die Darstellung wird, wenn man Schlag (Schlagform) und Hieb (Hiebsart) durcheinanderwirft. Dieterich stellt dort lediglich fest, daß sich das Femelschlagverfahren vielfach im ersten Stadium des Schirmhiebs (Dieterich sagt „Schirmschlag") bedient und daß umgekehrt das Schirmschlagverfahren nach den ersten Schirmhieben wegen nur stellenweiser Ansamung zu Blenderhieben (nach Dieterich „Blenderschlägen") überzugehen pflegt, wobei doch die Schlagfläche immer dieselbe bleibt und ohne daß man deshalb die Betriebsarten dann anders benennt, weil man bei der Benennung eben von der Urabsicht der Wirtschaft ausgeht.

Dadurch werden sich beide Betriebsarten gleich! Die Natur leitet eben die Praxis, das ist m. E. der Sinn dieser Vorgänge, bei der Hiebsart, also waldbaulich, immer ganz von selbst von der Großfläche zur Kleinfläche über, wie dies auch die gesamtwirtschaftlichen Bedürfnisse bei der Schlagform tun, wenn man mit der Breitschlagform begonnen hat und bei der „Räumung" im Sinne Dieterichs oder, richtig gesagt, im weiteren Verlauf der Verjüngung sich veranlaßt sieht, die Schlagform zu ändern und zur Streifen- oder Saumschlagform überzugehen. In solchem Übergang liegt dann aber immer eine Kritik an der Wirkung des ersten Vorgehens, denn wenn man von Hause aus in der Streifenform abschließen wollte, so war es unlogisch und wirkt oft nachteilig, in der Breitschlagform zu beginnen, weil alsdann die verschiedenen Teile der Gesamtfläche in ganz verschiedenen Verjüngungszeiträumen verjüngt werden, was nicht ohne Wirkung auf das Ergebnis sein kann.

Ich wiederhole deshalb:

Die gegebenen und möglichen Formen des Eingriffs in den Wald, die man heute „Betriebsarten" nennt, sind im schlagweisen Hochwald vor allem durch zweierlei gekennzeichnet (vergl. übrigens Wappes, Zentralbl. f. d. ges. Forstwesen 1904, S. 389 Anm., und „Grundlagen der räumlichen Ordnung", 4. Aufl., S. 113):

1. durch Größe, Form und Lagerung der Schläge im Wald, weil diese die Größe, Form und Lagerung der „Bestände" dort bestimmen, die aus den Schlägen entstehen, also die Art des Waldaufbaues aus Beständen und

Digitized by Google

den Gang der Ernte im großen („Schlagform" betriebstechnisch bestimmt);

2. durch Art, Maß und Tempo des Hiebseingriffs auf der einzelnen Schlagfläche, weil dieser Hiebseingriff die Stellung der Bäume auf der Verjüngungsfläche und damit die biologischen Bedingungen der Verjüngung selbst bestimmt, sowie den Aufbau der Bestockung innerhalb des Bestands („Hiebsart" biologisch bestimmt).

Wie oft begegnet man Fehlurteilen und Mißverständnissen, weil diese beiden Seiten der Betriebsarten nicht auseinandergehalten werden, z. B. ganz typisch beim Schirmschlagbetrieb, weil der Schirm**hieb** ein ausgezeichnetes waldbauliches Mittel sein kann, um Ansamung zu erzielen, während der „Schirm**schlag**" (sc. Schirmbreitschlagbetrieb) betriebstechnisch, auch waldbautechnisch, fast nur ungünstig wirkt.

Dieterich will diese Scheidung nicht als einwandfrei gelten lassen, weil das Arbeitsverfahren (die Hiebsart) durch die Größe des Arbeitsfeldes (Schlagform) bedingt sei. Inwiefern aber das Arbeitsvorgehen im Wald (Schlagform) dasjenige im Bestand (Hiebsart) bedingen soll, darüber sagt er nichts. Beide folgen ganz verschiedenen Gesichtspunkten, das erstere, die Schlagform, wird betriebstechnisch und ökonomisch bestimmt, das letztere, die Hiebsart, dagegen biologisch.

Eine solche Bedingtheit könnte ich mir höchstens bei einem so kleinen Arbeitsfeld denken, wie es praktisch gar nicht in Frage kommt. Auch bei schmalem, langgezogenem Arbeitsfeld (Saumschlag) ist doch die Längserstreckung eine solche, daß keine Hiebsart ausgeschlossen ist — man kann den Randstreifen sowohl gleichmäßig wie ungleichförmig lockern oder aber kahllegen.

Ehe ich Dieterichs Einwand gelten lassen könnte, müßte mir erst nachgewiesen werden, wo die Gliederung der Betriebsarten nach Schlagform und Hiebsart tatsächlich unmöglich, also Schlag und Hieb nicht auseinandergehalten werden können. Ich kenne keinen solchen Fall!

Am besten zeigt sich die Güte einer Gliederung, wenn man sie auf die verwickelten Formen der Wirklichkeit anwendet und versucht, ob man diese ohne Schwierigkeit eingliedern kann.

Schwierig einzureihen ist z. B. anerkanntermaßen Eberhards Schirmkeilschlag, aber auch er bietet bei obiger Gliederung keine Schwierigkeiten.

Zunächst wird hier die große Fläche in Dunkelschlag gestellt — Breitschlag mit Schirmhieb! Im zweiten Stadium kann sich entweder, was mir nicht sicher bekannt ist, die Ernte ganz auf eine Hiebsführung in keilförmigen Schmalschlägen zurückziehen oder weiterhin sich neben dem Keilhieb fortgesetzt auf den ganzen Periodenschlag erstrecken.

Im ersteren Fall hätten wir erst Schirmbreitschlag, dann Übergang zum keilförmigen Saumschlag vor uns, daher eine Verbindung von Breitschlag und Saumschlag in zeitlicher Folge erst mit Schirmhieb, später mit keilförmigen Randhieben.

Dehnen sich dagegen die anfänglichen Schirmhiebe auch weiterhin neben den Keilhieben über die ganze ursprüngliche Periodenschlagfläche aus, so bleibt der Breitschlagcharakter bestehen und tritt zum allgemeinen Schirmhieb nun örtlich noch die keilförmige Rändelung als Hiebsart hinzu, wie wir es ja ähnlich bei manchen Formen des Femelschlagbetriebs finden, die als Hiebsarten den Schirmhieb, Blenderhieb und Randhieb nebeneinander anwenden. Die Benennung des Eberhard'schen Systems ist somit jedenfalls richtig (Schirmbreitschlag mit keilförmigen Randhieben).

Bei ersterer Annahme würde unsere Gliederung eine Inkonsequenz des Vorgehens insofern aufdecken, als zuerst der ganze Bestand in Hieb und damit Verjüngung genommen, d. h. in Dunkelschlag gestellt, dann aber in der Folge die Verjüngung nur noch auf keilförmigen Teilen der ursprünglichen Schlagfläche weitergeführt würde, so daß deren verschiedene Teile einen verschiedenen Verjüngungszeitraum erhalten. Das könnte örtlich eine nachteilige Überalterung der Schattholzansamung zur Folge haben (Buchen!).

Trotz Dieterichs Einwendung möchte ich deshalb die allgemeine Annahme der Scheidung und Charakteristik der Betriebsarten nach Schlagform und Hiebsart empfehlen. Erst seit ich diese anwandte, bin ich mir über das Wesen der verschiedenen Betriebsarten wirklich klar geworden und habe nie mehr Einreihungs- und Erklärungsschwierigkeiten gehabt. An den Unklarheiten deren, die diese Scheidung noch nicht kennen, wird mir die Zweckmäßigkeit, ja Notwendigkeit derselben noch ganz besonders deutlich.

Die Einteilung des schlagweisen Hochwalds in Großschlag- und Kleinschlagbetriebe hat allerdings insofern etwas Mißliches, als „groß" und „klein" an sich schon relative Begriffe sind und in unserem Fall die Grenze zwischen beiden — der Flächenausdehnung nach — sogar von Fall zu Fall verschieden liegt. Dieselbe Flächenausdehnung kann bald als Großschlag, bald als Kleinschlag wirken. Trotzdem kann man eine — mindestens im praktischen Sinn — genügende Abgrenzung finden und wird nie in Verlegenheit kommen, wohin ein Betrieb zu zählen sei. Denn hier be-

Digitized by Google

zieht sich „groß" und „klein" auf die waldbau-biologische und die Erntewirkung. So wird man z. B. bei einem runden Loch, das man in den Wald haut, schon sehr viel früher an die Grenze der „Großfläche" kommen als bei einem schmalen Streifen entlang dem Bestandsrand, der sich über beliebige Kilometer hinziehen könnte, ohne waldbaulich oder erntetechnisch den Charakter der Kleinfläche zu verlieren.

Machen wir wieder die Probe an Eberhards Schirmkeilschlag, so ist dieser im Fall der ersten Annahme zunächst Großschlag, um in der zweiten Phase zur Kleinschlagform überzugehen. Im zweiten Fall bleibt er Großschlag, arbeitet aber in der zweiten Phase vor allem auf kleiner Hiebs- und Verjüngungsfläche, ist waldbaulich ein Kleinflächenbetrieb.

Dieterich verwahrt sich dagegen, ein Vertreter des Schirmbreitschlags zu sein. Das habe ich auch gar nicht behauptet, denn ich weiß aus seinen Ausführungen sehr gut, daß er — geradeso wie ich selbst! — für „freie Bestandsbehandlung" eintritt, daß er also ausdrücklich gegen das Vertreten einer bestimmten Betriebsart ist, das er bei mir vermutet. Ich habe vielmehr nur seine Befürchtung, die Wirtschafter möchten es verlernen, mit jener — ja so wertvollen! — Betriebsart umzugehen, zum Anlaß genommen, um zu zeigen, wie unfrei und generalisierend gerade diese Betriebsform vorgeht bezw. im Dunkeln tappt und so auf großen Flächen Schaden zu stiften pflegt. Ich hätte annehmen dürfen, Dieterich werde aus diesen Ausführungen so viel lernen, daß er nicht wieder erneut von den „unbefriedigenden Verjüngungserfolgen" der „alten" Betriebsarten „wegen allzu schulmäßiger Ausführung" spricht. Nein, nicht die schulmäßige Ausführung dieser Formen ist es, welche den Mißerfolg bringt, sondern ihr methodisch falscher Aufbau, der Dinge als bekannt voraussetzt, die es nicht sind, und der seine im Erfolg unsicheren Maßregeln sofort auf große Flächen überträgt, wo es kein Zurück mehr gibt und man auf dem falschen Weg weiterschreiten muß, den man einmal betreten hat. Wenn übrigens „schulmäßige", d. h. doch wohl richtige, Ausführung Mißerfolg bringt, so ist dies der beste Beweis dafür, daß grundsätzliche Mängel im Verfahren liegen müssen, und das ist beim Schirmbreitschlag m. E. der Fall.

Wenn Dieterich erkennt, daß die „alten Betriebsarten" selten Verjüngungserfolg bringen, daher umgeformt, angepaßt und kombiniert werden müssen, warum geht er dann nicht mit mir einen Schritt weiter und setzt an ihre Stelle das System, welches diese Umformung, Anpassung und Kombination in sich schließt?

Nicht das Verfahren im einzelnen Fall ist es, das beim Schirmbreitschlag bekämpft werden muß, sondern das Grundsätzliche! Die Mißgriffe hängen wie ein Damoklesschwert vor allem über dieser Breitschlagform. Ist einmal auf großer Fläche mißgegriffen, so ist der Schaden da. Er zeigt sich aber meist erst, wenn ihm viele andere Mißgriffe gefolgt sind und der Mißgreifende längst durch einen Nachfolger abgelöst ist. Man wäre doch sicher in den letzten hundert Jahren auf dem Weg der Naturverjüngung weitergekommen und nicht zum resignierenden Kahlschlag, wenn dem nicht so wäre!

Die Breitschlagwirtschaft muß daher **als Regelform** aus dem Walde verschwinden, wo sie mehr Schaden als Nutzen gestiftet hat, und muß auf besondere Fälle zurückgedrängt werden. Ihr schwerster Schaden bestand, wie ich schon früher ausführte, darin, daß sie der Praxis systematisch das Vertrauen auf den Erfolg der Naturverjüngung raubte und sie dem Kahlschlag zudrängte!

All die Kombinationen, welche die Praxis im Laufe der Zeit herausgebildet hat, laufen doch darauf hinaus, die Verjüngung von der Großfläche auf die Kleinfläche überzuleiten!

Dieterich verlangt (S. 109) „freie Bestandsbehandlung — nicht nach der Willkür des Betriebsleiters, sondern nach Maßgabe der Standorts- und Bestockungsverhältnisse im einzelnen und zugleich unter Rücksichtnahme auf die wirtschaftliche Verfassung des Waldganzen, dabei müssen" usf. . . . noch gleichzeitig tausend andere Dinge mit berücksichtigt werden.

Das ist alles sehr schön und jedes Wort zu unterschreiben, aber es ist graueste Theorie!

Solche theoretische Forderungen sind leicht zu stellen, man könnte ganze Seiten mit diesen Ergebnissen der Analyse anfüllen — ich nenne sie das Gebiet der frommen Wünsche —. Aber nun kommt für den, der Wirklichkeitssinn hat, die synthetische Frage: Wie kann ich diese vielen Forderungen unter einen Hut bringen, d. h. im großen so verwirklichen, daß jede bestens erfüllt wird und keine der andern im Wege steht? Wie muß ich den Betrieb organisieren, daß sie nicht fromme Wünsche bleiben, die zwar immer — oft zum Überdruß — ausgesprochen, aber so selten erfüllt werden, sondern daß sie überall mit Sicherheit wertvolle Wirklichkeit werden?

Ich frage Dieterich: Wer soll nun das alles, was er verlangt, machen? Wie soll er es machen? Wie soll „die Willkür des Betriebsleiters" ausgeschaltet werden und mehr noch der Fehlgriff irrender Menschen, auf die in jedem einzelnen Fall eine

Digitized by Google

solche Wucht vielseitiger Forderungen und Rücksichtnahmen einstürmt?

Hier hilft nur die Syntheſe, muß ein System aufgebaut werden, das die Lösung der meisten Aufgaben schon in sich schließt und freie Hand gibt für die Dinge, die wirklich nur von Fall zu Fall entschieden werden können.

Neuerdings zerlegt man die Betriebsarten in ein Verjüngungs- und Räumungsstadium, was ich für eine unglückliche Neuschöpfung erklärt und auf S. 16 der Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. von 1927 in 1½ Spalten nachgewiesen habe. Dieterich ist letzteres entgangen, denn er findet keinen Beweis für mein Urteil. Ich habe jener Begründung nichts hinzuzufügen und kann nur erklären, daß mich Dieterichs weitere Ausführungen nur fester darin bestärkt haben, jene Scheidung für eine unglückselige zu halten, die nur die Verwirrung vermehrt, aber keine Klarheit bringen kann, weil sie organisch Zusammengehöriges mechanisch auseinanderreißt. Die Art, wie man räumt, ist und bleibt zugleich die Art, wie man verjüngt!

IV. Der Begriff des Blendersaumschlags.

„Klarheit muß herrschen!" fordert Dieterich energisch, scharfe Abgrenzung des Begriffs, damit sich untersuchen läßt, ob sich der Blendersaumschlag nicht mit fremden Federn schmückt. Für ihn ist der „Blendersaumschlag ein Chamäleonsbegriff", der in allen Farben schillert, weil — man höre die Begründung — z. B. in seiner Verwaltung in einem alten Formular für den Nutzungsplan, das eine Spalte „Hiebsart" enthält, diese Spalte jetzt für den Blendersaumschlag benutzt wird, woraus zu schließen sei, daß man ihn für eine Hiebsart halte. Weitere Behauptungen sind nicht näher begründet, dürften aber auf ähnlich durchschlagenden Gründen beruhen.

Es liegt ja nahe, die Bezeichnung „Blendersaumschlag" bald für das System, bald für die Regelform (Betriebsart) zu verwenden. Das schadet aber nichts, weil man aus dem Zusammenhang sieht, was gemeint ist. Dazu umfaßt das System viele Anpassungs- und Übergangsformen, die auch mit hereingezogen werden. Aber was schadet das? Der Kundige weiß deshalb doch, was unter einem Blendersaum zu verstehen ist.

Dieterich selbst wirft System und Betriebsart fortgesetzt durcheinander. Seine Ausführungen zeigen allerdings leider, daß er hier begrifflich noch nicht im Bilde ist, vergl. z. B. Silva S. 110.

Wir müssen zunächst, um die Frage klarzulegen, eine Scheidung vornehmen, die ich bisher nicht besonders betont habe, weil ich sie für selbstverständlich hielt und weil ich dabei die mehrbesprochene Starrheit der Betrachtungsweise nicht in Betracht zog.

Wir müssen scheiden:

1. Die Regelform des Blendersaumschlags, wie ich sie in den „Grundlagen" und im „Blendersaumschlag" gekennzeichnet habe.

Sie ist eine „Betriebsart" und unterscheidet sich von den andern Betriebsarten vielleicht nur dadurch, daß sie nicht wie jene durch die Hiebsart, die freigegeben ist, sondern durch die Schlagform charakterisiert ist und daß sie nicht so ohne weiteres im großen durchgeführt werden kann, wie z. B. „Kahlschlag", „Schirmschlag", „Femelschlag", sondern daß sie mehr als jene einen systematischen Aufbau des ganzen Betriebs erfordert und voraussetzt.

2. Das, was das System aus der Regelform macht und notwendig machen muß zum Zweck der Anpassung.

Das System zerlegt gewissermaßen die geschlossene Betriebsart, wie ich sie schilderte, in ihre Elemente, die Schlagform und die Hiebsarten, und gibt beiden möglichste Beweglichkeit, um dem Gegebenen: den dauernden Verschiedenheiten durch Anpassungsformen, der heutigen Bestockung und dem dermaligen Bodenzustand durch Übergangsformen, gerecht zu werden.

Das muß natürlich jedes System machen, wenn es praktisch brauchbar sein will. Der Kundige wird sich an diesen Abweichungen von der strengen Normalform nicht stoßen, sie vielmehr begrüßen. So starr, wie sich das offenbar Dieterich denkt, dürfen Systeme nicht sein, sonst hätte er mit seinen Einwendungen gegen Systembildung vollkommen recht!

Was ich da ausführe, sind nicht nachträgliche „Zugeständnisse", wie man unterstellt, sondern es war als selbstverständlich von Anfang an in Aussicht genommen.

Ich muß hier einen Satz Dieterichs (S. 110) wörtlich anführen, weil er in jeder Hinsicht Unrichtigkeiten enthält und auch Anlaß gibt, den Verfasser begrifflich aufzuklären.

S. 110. „... seit Wagner zur Anwendung in der Praxis den Streifen (statt des Saums) freigegeben hat und in dem Maß, als er weitgehende Zugeständnisse hinsichtlich der Hiebs- (Saum-) Richtung und der Verjüngungstiefe macht, verblassen diese Unterschiede. Dann kann das tatsächliche Vorgehen als ‚Saumfemel' bezeichnet werden."

Was zunächst den „Streifen" und die weiteren „Zugeständnisse" betrifft, so verweise ich auf die ersten Auflagen meiner Bücher, welche Dieterich Lügen

Digitized by Google

strafen, denn dort finden sich alle jene „Zugeständnisse" schon. Wenn ich sie damals noch nicht so sehr hervorhob, wie ich das später notgedrungen tun mußte, so geschah es, weil ich vieles für selbstverständlich hielt, was es auch für den sachlichen Leser ist!

Schon in der 1. Aufl. der „Grundlagen" steht z. B. auf S. 107 Mitte: „Wo man daher dem Großflächenbetrieb nicht sofort den Rücken kehren will, wird sich doch im Interesse der Naturverjüngung dringend empfehlen, gleichaltrige Komplexe nie auf großer Fläche in Schlag zu stellen, **sondern sie stets nur streifenweise in Angriff zu nehmen** und so allmählich über die Fläche fortzuschreiten, man wird dadurch die Wahrscheinlichkeit des Erfolgs der Naturverjüngung steigern und wenigstens einen Schritt in der Richtung zur Kleinflächenwirtschaft machen."

Im gleichen Geist sind, wie mir jeder Leser bestätigen wird, beide Bücher geschrieben, man lese nur z. B. in der 1. Aufl. des „Blendersaumschlags" das S. 145 beginnende Kapitel, den Abschnitt von S. 314 ab und vor allem, was S. 41 und an andern Orten über die „Tiefe" des Blendersaums gesagt ist. Man wird dann sofort erkennen, was von Dieterichs Behauptungen zu halten ist. Dasselbe gilt von der Hiebsrichtung!

Dann aber muß ich Dieterich dahin aufklären, daß der „Saum" selbst ein „Streifen" ist! Unter Saum versteht man nämlich allgemein den mehr oder weniger breiten **Randstreifen** einer Fläche, ich habe das ja schon an anderem Ort ausgeführt. Die Bezeichnung stammt aus dem Gebiet der menschlichen Bekleidung. Dort gibt es bei Kleidungs- und Wäschestücken aller Art breite und schmale (sogar sehr breite und sehr schmale), durchbrochene und glatte, gefranzte und gezackte usf. Säume! Die Bezeichnung paßt also sehr gut für unsern Gegenstand.

Daß ich „den Streifen statt des Saums freigegeben" haben soll, ist somit Unsinn; Dieterich will wohl sagen, daß ich auch den breiten Saum zulasse. Das habe ich aber immer getan (vergl. z. B. „Blendersaumschlag", 1. Aufl., S. 41) und dabei nur betont, daß um so mehr Aussicht auf Verjüngungserfolg ist und daß man den Gang der Verjüngung um so mehr in der Hand hat, je schmaler der Saum gehalten werden kann, dessen Breite übrigens durch allerlei Rücksichten bestimmt wird und sich sehr ausdehnen kann.

Wenn ich selbst „Streifen" und „Saum" unterschieden habe, so geschah dies doch nur, wo ein Gegensatz zwischen einem beliebigen Streifen innerhalb der Gesamtfläche und dem **Rand**streifen = Saum bestand, letzterer dadurch gekennzeichnet, daß auch die biologische Wirkung des Rands in Betracht gezogen wird, was beim gewöhnlichen Streifen (der Kulisse, dem Streifenkahlschlag, dem „Saumfemel") nicht der Fall ist.

Dann aber bemüht sich Dieterich in dem zitierten Satze, wie vor ihm andere, den Blendersaumschlag in den „Saumfemel" umzudeuten, woraus sich wieder zeigt, daß er nicht weiß, was Saumschlag in meinem Sinne ist.

Der bayrische „Saumfemel" (nach meiner Gliederung ein „Blenderstreifenschlag") wird sich so lange vom Blendersaumschlag unterscheiden, auch gegenüber von dessen weitester Dehnbarkeit im System, als er, wie ihn schon Gayer schildert, von innen heraus verjüngt, also einfach ein Femelschlagbetrieb in Streifenform des Schlags ist und der Randstellung nach außen biologisch keine entscheidende Beachtung schenkt. Beachtet er aber die Randstellung biologisch und orientiert den Randstreifen auch von diesem Gesichtspunkt aus, nicht nur schutztechnisch (Sturm), nach der Himmelsrichtung, was er früher nicht getan hat, aber wohl heute vielfach tut, so wird er zum Blendersaumschlag.

Das sollte nicht allzu schwer zu verstehen und ohne weiteres einzusehen sein.

Die Übergangs- und Anpassungsformen, deren sich das System des Blendersaumschlags bedient, können m. E. nicht zu Zweifeln bezüglich des Begriffs führen, so wenig wie bei andern Systemen, die ebenso ihre Übergangs- und Anpassungsformen haben und brauchen, wenn auch beim Blendersaumschlag vermöge dessen Dehnbarkeit sich größere Abweichungen von der Regelform ergeben können als bei andern Systemen.

Übrigens habe ich schon von Haus aus die Betriebsart als solche mir möglichst beweglich gedacht und ihr nicht zuletzt deshalb die Bezeichnung „Blendersaumschlag" gegeben, weil ich damit bekunden wollte, daß hier ähnlich dem Blenderbetrieb alle Hiebsarten nebeneinander ihren Raum haben sollen.

Auf Seite 143 der **ersten** Auflage der „Grundlagen" heißt es oben wörtlich[5]): „Was die oben er-

[5]) Leider bin ich mehrfach genötigt, Zitate aus meinen eigenen Schriften hier wiederzugeben. Mein Gegner zwingt mich dazu, weil er sie nicht kennt. Sie mögen zeigen, daß sich Dieterich sehr wohl vorher, d. h. ehe er zum Angriff gegen mich schritt, besser über meine Vorschläge und Anschauungen hätte orientieren können. Er hätte mir dann lange Ausführungen und den peinlichen Eindruck erspart,

Digitized by Google

wähnte Beweglichkeit und Anpassungsfähigkeit betrifft, so möchten wir hier noch besonders betonen, daß auch der Blendersaumschlag derselben Vielgestaltigkeit fähig ist, ohne seinen Charakter zu verlieren, wie dies oben vom Blenderwald hervorgehoben wurde. Wie dieser kann er sich nach Bedarf in der Hiebsführung bald dem Schirmhieb, bald dem Kahlhieb nähern, ja diese Hiebsarten selbst vorübergehend verwenden, ohne seinen Formcharakter zu verlieren." Wir finden somit Dieterichs „Zugeständnisse" schon in der ersten Auflage des ersten Buchs.

Wenn also, um Dieterichs Beispiel aufzunehmen, das System durch widrige äußere Umstände, die sich nicht auf anderem Wege wegräumen lassen, genötigt ist, zum Kahlsaumschlag überzugehen, so ist das zwar nicht mehr die Regelform des Blendersaumschlags, aber im System erscheint das Vorgehen als Anpassungs- oder Übergangsform, denn der Schlag ist hier wie die Regelform biologisch orientiert (Nordrandstellung), sodaß auch die Pflanzungen Seitenschutz genießen usf., auch ist die Möglichkeit geboten, an der Beseitigung der Hindernisse eines Übergangs zur Regelform durch Vorbau, Bodenvorbereitung, Vorlichtungen nach der Tiefe des Bestands usf. zu arbeiten, was ja auch vielfach geschieht. Mindestens aber ergibt sich aus diesem Vorgehen ein Waldaufbau im Sinne des Systems, der künftig nützlich werden kann.

Wie ungerecht die gegnerischen Einwände sind, zeigt ein Beispiel aus anderem Vorgehen:

Hätte man z. B. seinen Bezirk in ein System des Blenderbetriebs umgewandelt, so würde sich kein Mensch daran stoßen oder am Begriff des Blenderwalds zweifeln und ihn mit dem Chamäleon vergleichen, wenn in diesem Wald nach Bedarf der Anpassung oder des Übergangs auch Kahlhiebe, Schirmhiebe oder Rändelungen auf großer oder kleiner Fläche vorgenommen würden. Man würde sogar Einwendungen dagegen als unpraktisch und doktrinär empfinden. Ja! solche Abweichungen sind in einem Blenderbetriebssystem dauernd zu erwarten und selbstverständlich, ohne das System als solches zu berühren!

Liegen aber die Verhältnisse so, daß ihnen die Dehnbarkeit des Systems nicht mehr gewachsen ist — und solche Fälle werden mit Vorliebe von den Gegnern gegen das System vorgeführt, obgleich sie verhältnismäßig selten sind —, so muß eben hier vom System abgewichen werden. Haben wir z. B. alte Eichen- oder Buchengroßbestände vor uns, die sehr selten und nun gerade heuer Samen tragen und doch rasch verjüngt werden sollen, so hauen wir so tief in den Bestand vor (durchhauen ihn gegebenenfalls ganz), als wir irgend glauben, die Fortführung der Verjüngung nachher bewältigen zu können, oder als es nötig erscheint, bis wieder Samen zu erwarten ist. Wir kommen dann zu einer raschen schirmschlagartigen Verjüngung.

Oder haben wir einen alten rotfaulen Fichtenbestand von 500 m Tiefe mit Sturmlöchern und Verrasung vor uns, so hauen wir ihn nach Bedarf in einem oder mehreren Kahlhieben weg, weil das Objekt für alles andere ungeeignet ist.

Daß solche und ähnliche Fälle mit dem System und seiner Anwendbarkeit oder gar mit dem Begriff des Blendersaumschlags und der Sicherheit seiner Abgrenzung irgend etwas zu tun haben sollen, auf diesen Gedanken wird kein sachlicher Fachvertreter kommen.

Solche Fälle, die gegen den Blendersaumschlag vorgeführt werden, weil sie auch von seinem System nicht gemeistert werden können, kommen übrigens stets nur auf verhältnismäßig kleinen Flächen der Wirtschaftsbezirke vor (in Württemberg z. B. werden es sicher nicht einmal 10% der Gesamtfläche sein!). Man scheidet sie, wo sie vorkommen, aus, dazu hat man in der Forsteinrichtung die Betriebsklassenbildung! Daß ganze Wirtschaftsbezirke in dem in Betracht kommenden Gebiet der Systembildung widerstreben sollten, kann ich mir nicht denken.

Wenn man aber, wie Dieterich betont, „in Deutschland" unter Blendersaumschlag „tatsächlich nur ein auf saumweisen Betrieb mit nordsüdlicher Hiebsrichtung eingestelltes System allgemein versteht", so ist das ebenso gut wie richtig, denn das soll so sein! Aber andere Leute in Deutschland wissen zunächst, daß ein „Saum" ein Randstreifen von mehr oder weniger großer Breite ist, und leiden ferner nicht an jener Starrheit der Anschauungen, daß sie sich nicht vorstellen können, wie ein System in Anpassung an gegebene Verhältnisse und dem Zwang bestimmter Aufgaben folgend auch mal etwas anders sich ausge-

daß mein Gegner, das, was er bekämpft, gar nicht genau kennt.

Ich lade Dieterich ein, neben vielen anderen Stellen, die er noch nicht kennt, vor allem nachzulesen: „Blendersaumschlag" Seite 35/36, 37, 40, dann 102/103, 106 und 325—327 usf., in der 1. oder 4. Auflage (letztere behandelt die Gegenstände etwas eingehender), und das Gelesene mit seinen Ausführungen zu vergleichen. Ich kann dem Leser nicht zumuten, dies mit mir hier zu tun. Dieterich wird bei dieser Prüfung finden, daß seine Ausführungen mit meinen Vorschlägen — nicht den „Zugeständnissen", sondern den ursprünglichen — gar nicht in Einklang zu bringen sind, daß also jene „Mißverständnisse", von denen früher die Rede war, leider in vollstem Umfang bestehen.

Digitized by Google

stalten kann, als schematisch im Buche dargestellt ist (Regelform), ohne seinen Grundcharakter zu verlieren.

Was Dieterich bei dieser Gelegenheit an meiner Schlagauszeichnung für die Trierer Forstversammlung nachträglich auszusetzen hat, bedarf eigentlich keiner Widerlegung, denn es überschreitet das zulässige Maß des Sich-nicht-in-die-Lage-hineindenken-Könnens!

In Trier war es selbstverständlich nur meine Aufgabe, in einem Waldgange und an mir völlig unbekanntem Ort einige schematische Waldbilder herzustellen, soweit das unter solchen Verhältnissen möglich war, welche die Vorstellung vom Blendersaumschlag bei den mündlichen Erläuterungen unterstützen sollten. Dazu wurden mir Objekte bezeichnet, die am geplanten Exkursionsweg lagen und die ohnehin zum Ernteangriff bestimmt waren. Über deren bisherige Erziehung oder künftige pflegliche Behandlung zu urteilen, war nicht meines Amts, ist also in diesem Zusammenhang auch nicht dasjenige Dieterichs.

In Württemberg jedenfalls wird der Übergang m. W. überall unter bester Vorbereitung in Verbindung mit Bestandespflege und Bodenverbesserung durchgeführt. Der Abstand zwischen dem tatsächlichen Bestandszustand und dem vom Blendersaumschlag angestrebten wird natürlich bei Dieterichs starrer Betrachtungsweise zur unüberbrückbaren Kluft. Nur wo ein Wille ist, ist auch ein Weg!

Zu gleicher Zeit mit Dieterichs Ausführungen ist auch ein Brief an mich gelangt, den mir ein — wie ich hervorheben möchte — mir persönlich unbekannter und ganz außerhalb des Streits stehender Wirtschafter schrieb. Ich gebe hier einige Stellen aus diesem Briefe wieder, lediglich um den Kontrast der Wirkung meiner Vorschläge auf Dieterich und jenen Wirtschafter zu zeigen und nachzuweisen, daß es auch Leute gibt, denen der Blendersaumschlag kein „Chamäleonsbegriff", sondern die Anregung zu erfolgreichem wirtschaftlichem Vorgehen ist, weil sie mich nämlich verstanden haben — die Schuld des Mißverstehens also wohl nicht bei mir liegt.

Der betreffende Fachgenosse schreibt nach einer Einladung, sein Revier zu besuchen, unter anderem:

„Nachdem noch immer der Kampf um das Blendersaumsystem tobt und gerade auf ... (Formation) dessen Anwendbarkeit vielfach bestritten wird, dürfte es für Ew. Hochw. von hohem Interesse sein, die hiesigen — wie ich wohl ohne Übertreibung sagen darf — teilweise idealen Erfolge kennen zu lernen und im Kampf für dieses einzigartige System zu verwerten. Ist doch gerade der Blendersaumbetrieb das einzige Waldnutzungs- und Verjüngungssystem, welches uns hier auf ... (Formation) vor dem bisher geübten Kahlschlag und großflächigen Schirmschlag bewahren kann und, richtig angewendet, zu den schönsten Erfolgen mit oft nur allzu reichlicher Verjüngung führt und dabei die größtmögliche Sicherheit gegen alle Gefahren bietet."

„Ich wirtschafte hier zur Zeit auf ca. 11000 m Säumen in meist reiner Fichte. Die Umstellung vom Kahlschlag- zum Blendersaumsystem hat hier keine Abminderung des Nutzungssatzes nötig gemacht, weil durch Durchforstungen in den Übergangsjahren die nötige Masse herausgeholt werden konnte; jetzt, wo die Säume laufen, kann ich mit der Fällung der Entwicklung des Anflugs kaum nachkommen, trotzdem wir seit ca. 10 Jahren kein Fichtensamenjahr mehr hatten."

„Diese schönen Erfolge verdanken wir vor allem den Werken von Ew. Hochw. über ‚räumliche Ordnung' und ‚Blendersaum', die ich schon als junger Assessor mit Begeisterung studiert und seit Beginn meiner selbständigen wirtschaftlichen Tätigkeit in die Praxis umzusetzen versucht habe. ..."

„Schon manche ‚Gegner' des Blendersaumschlags haben sich hier bekehren lassen und hiesige Maßnahmen nachgemacht. Man kann übrigens sehr leicht feststellen, daß solche ‚Gegner' des Blendersaums Ihre Werke meist nur stückweise gelesen, jedenfalls aber gar nicht verdaut haben oder oft aus Gründen der Bequemlichkeit sich ablehnend verhalten, weil sie die beim Blendersaumbetrieb zweifellos sich ergebende bedeutende papierene Mehrarbeit und persönliche Betätigung des Wirtschafters fürchten. Es wird deshalb schwer sein, dem alten Baum einer staatlichen ..... Forstverwaltung dieses neue System aufzupfropfen. ..." Verfasser bekundet zum Schluß sein Vertrauen auf den unbefangenen Sinn der kommenden Generation.

Man wird verstehen, daß mir die Arbeit solcher Fachgenossen tausendmal wertvoller erscheint für Wald- und Forstwirtschaft als die Kritik anderer am nichtverstandenen Objekt.

(Schluß folgt.)

Digitized by Google

Zur Theorie der Bestandesmassenermittlung.

Von Wilhelm Neubauer.

Herr Professor Dr. E. Gehrhardt hat in einem in dieser Zeitschrift erschienenen Aufsatze [1]) unter anderem auch mein Verfahren der Bestandesaufnahme [2]) in den Bereich seiner Erörterungen gezogen. Da seine Ausführungen auf einem Mißverständnis meiner Vorschläge beruhen, kann ich sie nicht unwidersprochen lassen.

An sich ist es nur zu begrüßen, wenn mein Verfahren im Wege exakter Untersuchungen überprüft wird. Mir selbst mangelt es gegenwärtig an Zeit und Gelegenheit zu solchen Arbeiten. Ich habe im Jahre 1921 (auf der Domäne Schwarzenberg in Bayern) zum erstenmal die mir vorschwebende Grundidee einer Kombination von Massentafel- und Probestammverfahren bei einer Bestandesaufnahme praktisch erprobt. Doch handelte es sich mir dabei im wesentlichen nur um die Gewinnung eines Beispiels für eine Veröffentlichung. Der Genauigkeitsgrad der Messungen entsprach wohl im allgemeinen ungefähr dem in der Praxis üblichen Vorgang bei Probestammfällungen, keineswegs aber streng wissenschaftlichen Anforderungen. Immerhin glaube ich, daß das dabei eingehaltene Verfahren sich im Prinzip in jener Richtung bewegte, die nach meiner Ansicht bei ausgedehnteren und genaueren Bestandesanalysen zur Klärung der ganzen Frage eingehalten werden müßte.. Da ich von allem Anfange an das Hauptgewicht nicht auf eine Verbindung des Massentafelverfahrens mit der Methode des Bestandesmittelstammes, sondern auf die Verteilung der Probestämme nach Stammklassen gleicher Masse legte, war es mein Plan, zu untersuchen, in welcher Weise sich durch Fällung einer allmählich steigenden Anzahl von Probestämmen und bei deren Verteilung nach Maßgabe der Masse das Resultat ändert. Der Bestandesmittelstamm wurde daher nur in einem Exemplar gefällt, der Bestand sodann der Reihe nach in 2, 3, 4 und schließlich 5 Stammklassen gleicher Massen unterteilt und jede Stammklasse stets nur mit einem einzigen Probestamm ausgestattet. Da der ganze untersuchte Bestand zum Kahlabtrieb bestimmt war, waren mir in bezug auf die Zahl der Probestämme keinerlei Schranken gezogen. Wohl aber hätte ich mir viel Mühe erspart, wenn ich schon damals die Klassenmittelstämme nicht als arithmetische Massenmittelstämme, sondern nach dem sehr einfachen Abzählverfahren des zentralen Massenmittels ausgewählt hätte. Bei einer späteren, im Jahre 1924 (im Reviere Paal in Steiermark) vorgenommenen Bestandesaufnahme, die ebenfalls nur dem Zwecke der Gewinnung eines den Text illustrierenden Beispiels galt, hat sich die Zugrundelegung dieses von mir auch aus theoretischen Erwägungen empfohlenen Mittels bestens bewährt.

Gehrhardt hielt es in seinem Beispiel nicht für zweckmäßig, von Klassenmittelstämmen auszugehen. Es scheint, daß er das Verfahren des Bestandesmittelstammes für seinen Zweck einer wissenschaftlichen Bestandesanalyse für ausreichend, vielleicht sogar für überlegen ansieht. Er meint, daß Grundflächen- und Massenmittelstamm so nahe beieinander liegen, daß es sich nicht lohnt, zur Bestimmung des Massenmittelstammes einen nach seiner Ansicht komplizierteren Rechnungsvorgang einzuschlagen.

Nach der gewöhnlichen, gewiß auch richtigen Auffassung ist das Verfahren des Bestandesmittelstammes nur bei sehr gleichförmigen Bestandesverhältnissen anwendbar. Diese Voraussetzung trifft im gegebenen Falle zu. Unter dieser Voraussetzung kann allerdings auch die Überlegenheit der Kombination mit dem Massentafelverfahren nicht recht zur Geltung kommen. Es ist möglich, daß eine genauere, sich auf Probestammfällungen in verschiedenen Stärkestufen stützende Bestandesanalyse die Mängel des Verfahrens des Grundflächenmittelstammes auch in diesem Falle geoffenbart hätte. Die Gehrhardt'sche Untersuchung gibt wohl Aufschluß über die Höhen-, nicht aber über die Formverhältnisse im ganzen Bestand. Daß Grundflächen- und Massenmittelstamm wirklich zusammenfallen, ist nicht erwiesen. Es ist nur der nach Massentafeln, also ohne Berücksichtigung der konkreten Formzahlen berechnete Massenmittelstamm, der in unserem Beispiele mit dem Grundflächenmittelstamm zusammenfällt, von ihm nicht wahrnehmbar verschieden ist. Schon wenn wir aber an Stelle der Tafelmasse das höhere Resultat, zu dem Gehrhardt auf Grund seiner Probestammfällungen gelangt, der Berechnung zugrunde legen und annehmen, daß der für den Grundflächenmittelstamm ermittelte Korrektionsfaktor im ganzen Bestand derselbe ist, tritt eine merkliche, wenn auch nicht gerade bedeutende Differenzierung ein. Wie groß die Differenz in Wahrheit ist, darüber läßt sich mit voller Bestimmtheit nichts aussagen, da bei dieser Art der Bestandesanalyse die wahre Massenlinie

[1]) Betrachtungen über Vorrats- und Zuwachsermittlung im reinen, gleichmäßigen Bestand an Hand eines Beispiels. Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1927, S. 246 ff.

[2]) Die Bestandesaufnahme nach dem Verfahren des Massenmittelstammes und nach Stammklassen gleicher Masse. Wien 1925 bei Frick.

Digitized by Google

des Bestandes trotz der Fällung von zehn Probestämmen vollkommen unbekannt bleibt.

Sehr gleichförmige, gleichalte, reine Waldbestände sind nicht gerade die Regel. Mit den modernen waldbaulichen Anschauungen, mit dem allmählichen Übergang zur natürlichen Verjüngung, zum Saumbetrieb und zur Anzucht gemischter Bestände werden sie voraussichtlich und hoffentlich im Laufe der Zeit zur seltenen Ausnahme werden. Ich hatte bei meinen Vorschlägen vor allem stärker differenzierte Bestände im Auge, bei denen die Höhen und Formverhältnisse in den einzelnen Stärkestufen mehr oder minder unregelmäßig schwanken und bei denen der Differenzierung der Höhe durch Konstruktion der Höhenkurve, den Formverschiedenheiten durch Fällung von Probestämmen in verschiedenen Stärkestufen Rechnung getragen werden muß. Ich meine, von einer wissenschaftlichen Bestandesanalyse kann nur dann gesprochen werden, wenn nicht nur die Höhen-, sondern auch die Formverhältnisse in allen Stärkestufen klargelegt sind. Der Schein kann trügen. Gehrhardt sagt selbst, daß sogar im gleichmäßigsten reinen Bestand der Mittelstamm bei weitem nicht einheitlich ausgeformt auftritt. Gilt das für die Stärkestufe, in der der Bestandesmittelstamm liegt, muß es wohl in erhöhtem Maße von den über und unter dem Bestandesdurchschnitt liegenden Stärkestufen angenommen werden, in denen der Einfluß extremer Verhältnisse auf das Wachstum der Bäume der Natur der Sache nach stärker zur Geltung kommen muß.

Durch Fällung mehrerer Probestämme sucht man sich von den individuellen Schwankungen unabhängig zu machen. Doch hat eine Vermehrung der Probestammanzahl in derselben Stärkestufe auch ihre Bedenken. Je weniger Probestämme gefällt werden, desto sorgfältiger müssen sie selbstverständlich ausgewählt werden. Ist das Untersuchungsmaterial aber nicht groß, ist der zu messende Bestand vielleicht zu klein, so wird es bei Entnahme einer größeren Anzahl von Probestämmen leicht an geeigneten Exemplaren mangeln. Von einem gewissen Punkte an könnte unter Umständen durch eine weitere Vermehrung der Probestämme das Durchschnittsresultat sogar verschlechtert werden. Im gegebenen Falle wurden zehn Probestämme gefällt, von denen nach Gehrhardt nur zwei den von mir gestellten Anforderungen annähernd entsprachen. Gewiß hätte man aber in den andern Stärkestufen noch Probestämme gefunden, die die geforderte Beziehung zwischen Durchmesser und Höhe, wenn auch ebenfalls nur annähernd, aufgewiesen und auch noch bezüglich ihrer Ausformung dem Durchschnitt ihrer Klasse entsprochen hätten. Dabei ist zu beachten, daß es im Sinne meiner Vorschläge weniger darauf ankommt, daß die Probestämme genau in die berechnete Stärkestufe fallen, als vielmehr darauf, daß sie die der Höhenkurve entsprechende Relation zwischen Durchmesser und Höhe aufweisen. Man hat also in dieser Hinsicht einen ziemlich weiten Spielraum, wodurch sich die heikle Arbeit der Probestammauswahl immerhin etwas vereinfacht.

Gewichtiger sind andere Bedenken. Der Grundflächenmittelstamm ist nicht der typische Vertreter der Formhöhe. Gelangt man zum Grundflächenmittelstamm nach Weise und Wimmenauer durch Abzählen von ungefähr 40 % der Stammzahl vom stärksten Stamm angefangen, so zur mittleren Formhöhe durch Abzählen von 30 %. Darnach wäre es ganz gut möglich, daß im gegebenen Falle kein einziger der gefällten Probestämme die mittlere Bestandesformhöhe aufweist. Es ist bekannt, daß das Verfahren des Bestandesmittelstammes im allgemeinen etwas zu kleine Resultate ergibt. Je weiter die Massenkomponenten auseinanderliegen, desto größer ist der Fehler. Günstiger liegen die Verhältnisse, wenn Bestandesgruppen gebildet werden, da innerhalb dieser die Durchschnittswerte der Massenkomponenten jedenfalls nahezu zusammenfallen müssen. Je mehr Stammklassen gebildet werden, desto näher müssen die fraglichen Durchschnittswerte aneinanderrücken. Erfolgt die provisorische Massentafelerhebung nach Stärkestufen, so liegt es wohl recht nahe, auch die der Korrektur der den Massentafeln zugrunde liegenden Formzahlen dienenden Probestämme möglichst gleichmäßig auf die Stärkestufen zu verteilen. Wir werden, um mit einer gegebenen Anzahl von Probestämmen das größtmögliche Maß von Genauigkeit zu erreichen, nicht wenige Stammklassen mit je mehreren Probestämmen, sondern genau so viele Stammklassen bilden, als wir Probestämme fällen wollen. Die Korrektion der provisorischen Massentafelansätze auf Grund von Probestammfällungen ist ja nicht die einzige Möglichkeit der Anwendung meiner Grundidee. Man könnte recht gut die provisorische Massentafelerhebung auch nur dazu benützen, die Probestämme entsprechend der Masse auf den ganzen Bestand zu verteilen und die definitive Massenberechnung dann ganz im Zeichen des Massenkurvenverfahrens unter ausschließlicher Benützung der ausgeglichenen Durchschnittsmassen der einzelnen Stärkestufen vornehmen. Der von mir bevorzugte Vorgang wird sich insbesondere dann empfehlen, wenn wenige Probestämme gefällt werden sollen und auf Grund recht zahlreicher und sorgfältiger Höhenmessungen eine sichere Festlegung der Höhenkurve möglich ist, sodaß es nicht rationell wäre, die

Digitized by Google

Höhenmessungen nur zu der provisorischen Massenberechnung heranzuziehen. Der von mir eingeschlagene Weg ist rechnerisch einfacher, und man kann sich die Konstruktion der Massenkurve ganz ersparen.

Einen genaueren Einblick in die Bestandeszusammensetzung gewinnen wir erst, wenn wir die Probestämme möglichst gleichmäßig auf den ganzen Bestand verteilen. Erst dann werden wir auch einen Einblick in die Sortimentsverhältnisse erhalten, deren Kenntnis bei der Ermittlung des Bestandeswertes unumgänglich notwendig ist. Probestämme werden heute in der Regel überhaupt nur gefällt, wenn die Sortimentsverhältnisse erhoben werden sollen. Sonst genügen Massentafeln, deren durchschnittliche lokale Abweichung von der richtigen Masse sich ja durch Erhebungen an irgendwo gefälltem Material leicht feststellen läßt. In bezug auf die Erhebung des Sortimentsanfalles ist aber das Verfahren nach Stammklassen gleicher Masse den sonst empfohlenen Methoden von Draudt und Urich entschieden überlegen, weil bei diesen letzteren die weniger wertvollen schwächeren Stämme mit der gleichen Genauigkeit gemessen werden wie die stärksten, wertvollsten.

Ich verwerfe das Verfahren des Bestandesmittelstammes mit Fällung mehrerer Probestämme vor allem aus dem Grunde, weil es nicht ökonomisch ist, Zeit und Arbeit auf die Probestammfällung zu verwenden, wenn man dadurch nicht zugleich auch einen Einblick in die ganze Bestandeszusammensetzung gewinnt. Mit weniger Mühe läßt sich nach meinen Vorschlägen mehr erzielen. So ist die genaue sektionsweise Kubierung der Probestämme in der Regel überflüssig. Uns interessiert ausschließlich die verwertbare Masse des Holzes. Mit der allergenauesten Berechnung der stockenden Holzmasse ist uns nicht gedient, wenn wir nicht auch den voraussichtlichen Sortimentsanfall, das Rindenprozent und den Werbungsverlust kennen. Das alles können wir aus Bestandesmittelstämmen allein nicht oder doch nur sehr mangelhaft erschließen, ebensowenig wie etwa den Zuwachs und das Zuwachsprozent des Bestands, zu deren Ermittlung man — insbesondere in stärker differenzierten Beständen — die Zuwachsverhältnisse im ganzen Bestand kennen muß.

Gehrhardt benützt die gefällten Probestämme auch zur Erhebung und zum Studium der Zuwachsverhältnisse. In dieser Hinsicht treten die Schattenseiten des Verfahrens des Bestandesmittelstammes noch stärker hervor als bei der reinen Massenermittlung. Die Schwankungen der Zuwachsverhältnisse müssen durchaus nicht der Verteilung der Masse auf die einzelnen Stärkestufen entsprechen, da der Massenzuwachs auch von andern Faktoren als der erreichten Stärke der Bäume abhängt. Immerhin ist, wenn die Probestämme möglichst gleichmäßig entsprechend der Masse auf den Bestand verteilt werden, eine gewisse Gewähr vorhanden, durch die sich auf den ganzen Bestand erstreckenden Erhebungen den Zuwachs, insbesondere auch das durchschnittliche Zuwachsprozent des Waldbestandes zu erfassen. Die stärkeren Stammklassen haben ein unterdurchschnittliches, die schwächeren ein überdurchschnittliches Zuwachsprozent. Je ungleichmäßiger die Bestandesverhältnisse, desto geringer die Wahrscheinlichkeit, daß der Ausgleich gerade beim Bestandesmittelstamm eintritt. Da bei der Ermittlung des durchschnittlichen Massenzuwachsprozents die Massen der einzelnen Stammklassen im Sinne der Formel

$$p_m = \frac{[Mp]}{[M]}$$

als Gewichtszahlen fungieren, kommt als Bestandesrepräsentant in dieser Hinsicht noch am ehesten der zentrale Massenmittelstamm in Betracht, bezüglich dessen die ober- und unterhalb gelegenen Bestandesmassen genau das gleiche Gewicht haben. Der höherliegende zentrale Massenmittelstamm wäre im besonderen bei Zuwachsermittlungen nach vorwärts — um solche handelt es sich zumeist — dem arithmetischen schon aus dem Grunde vorzuziehen, weil sich der Massenmittelstamm mit dem Ausscheiden der schwächeren Stämme im Wege der Durchforstungen bekanntlich allmählich von den schwächeren in die stärkeren Stammklassen verschiebt. Bei Bildung von Stammklassen gleicher Masse stimmt im Sinne obiger Formel das durchschnittliche Zuwachsprozent des Bestandes mit dem arithmetischen Mittel der Zuwachsprozente der Probestämme überein. Warum sollte man von einer so einfachen Möglichkeit einer die Bestandesverhältnisse wirklich nach allen Richtungen erfassenden Bestandesaufnahme nicht Gebrauch machen?

Es war vielleicht nicht in den Absichten Gehrhardts gelegen, sich in weitläufige theoretische Erörterungen über mein Verfahren einzulassen. Zur Erhärtung seiner Ansicht, daß mein Verfahren außer seiner größeren Kompliziertheit auch theoretisch nicht völlig einwandfrei sei, beruft er sich auf eine Besprechung Prof. A. Winters[3]). Dieser hat aber, soviel ich sehe, meinen Vorschlägen nur das eine entgegengehalten, daß „durch die Fällung nur eines einzigen Probestammes die Genauigkeit der Massenerhebung nicht erhöht werden kann". Der Einwand beruht auf einem Mißverständnis. Ich habe einfach zu Beginn meiner Erörterungen zunächst einmal an

[3]) Österr. Vierteljahresschrift für Forstwesen 1925, S. 92 ff.

Digitized by Google

einfachsten Fall und Urtypus des Verfahrens zeigen wollen, wie sich die Kombination zwischen Massentafel- und Probestammverfahren bei Fällung eines einzigen Probestammes gestaltet. Selbstverständlich empfehle ich nicht die Fällung eines einzigen Stammes. Auch ich bin der Ansicht, daß sich mit der Fällung mehrerer Probestämme ein und derselben Stärkestufe das Resultat im allgemeinen verbessern wird. Nur halte ich es für viel rationeller, die Probestämme auf den Bestand zu verteilen, um mit ihrer Hilfe die ganze wechselnde Bestandeszusammensetzung zu erfassen. Im übrigen steht Winter meinen Vorschlägen durchaus nicht ablehnend gegenüber, wenn er sagt: „Ich bin mit der Anschauung des Verfassers in Übereinstimmung, daß das Massentafelverfahren wegen seiner Einfachheit wohl verdient, ein integrierender Bestandteil jeder auf größere Genauigkeit Anspruch erhebenden Bestandesaufnahme zu werden und daß die Methode des Massenmittelstammes die höchst erreichbare Genauigkeit gewährleistet, letztere aber nur dann, wenn er richtig ausgewählt wurde."

Wie steht es nun aber mit der angeblichen Kompliziertheit meines Verfahrens? Gehrhardt meint, daß mein Verfahren bei einer beträchtlichen Mehrarbeit keine größere Genauigkeit der Massenermittlung verbürge. Über die Genauigkeit kann man vielleicht streiten, der Vorwurf einer beträchtlichen Mehrarbeit ist ganz bestimmt unbegründet.

Nichts ist einfacher als eine Bestandesaufnahme nach dem Verfahren des Massenmittelstammes oder nach Stammklassen gleicher Masse. Gegenüber dem üblichen, in stärker differenzierten Beständen überhaupt unanwendbaren Verfahren des Grundflächenmittelstammes müssen allerdings einige Höhen in verschiedenen Stärkestufen gemessen werden, um die Höhenrelationen festlegen und die Massentafeln anwenden zu können. Die Berücksichtigung der Höhen ist unter allen Umständen ein Fortschritt gegenüber der üblichen Praxis beim Verfahren des Grundflächenmittelstammes. Die Höhenkurve will ja auch Gehrhardt zur genauen Bestimmung seiner Bestandesmittelstämme nicht missen. Seine Methode, die Höhe indirekt aus der als Funktion der Grundflächen gezeichneten gh-Linie zu ermitteln, ist entschieden komplizierter, deswegen aber kaum genauer als die Konstruktion der Höhenkurve als Funktion des Durchmessers. Gewiß gewährleistet die Gehrhardt'sche Modifikation dem üblichen Verfahren des Grundflächenmittelstammes gegenüber eine höhere Zuverlässigkeit der Massenermittlung. Nur scheint es mir unrationell zu sein, wenn man schon einmal die Höhenkurve hat, darauf zu verzichten, die Höhenrelationen in allen Stärkestufen zur Massenermittlung heranzuziehen und sich auf die peinlichst genaue Feststellung des Verhältnisses in jener Stärkestufe zu beschränken, in der die arithmetisch mittlere Kreisfläche liegt, aber durchaus nicht notwendig die mittlere Bestandesformhöhe liegen muß. Auch Gehrhardt spricht an einer Stelle (S. 246) von der „nützlichen" Verbindung von Massentafel- und Probestammverfahren. Der Nutzen besteht nicht allein darin, daß der Bestandesmittelstamm präziser festgelegt werden kann, sondern auch darin, daß die bereits bei der vorläufigen Massentafelberechnung zugrunde gelegten Höhenrelationen in den verschiedenen Stärkestufen auch noch auf das endgültige Schlußresultat Einfluß nehmen. Zu dem nach ganz gewöhnlichen Grundsätzen durchgeführten Massentafelverfahren kommt nach meinem Vorschlage nur noch die höchst einfache, einige Messungen und ein nochmaliges Aufschlagen der Massentafeln erfordernde Erhebung des Korrektionsfaktors oder der Korrektionsfaktoren sowie die Multiplikation der vorläufigen Tafelmasse mit dem gefundenen Massenquotienten. Wenn man bedenkt, daß man andererseits dem üblichen Grundflächenmittelstammverfahren und dem Gehrhardt'schen Verfahren gegenüber die mit der Benützung der Kreisflächen verbundenen Rechnungsoperationen ganz erspart, so ist es klar, daß von einer nennenswerten Mehrarbeit nicht die Rede sein kann.

Der Vorwurf einer größeren ungerechtfertigten Umständlichkeit trifft wohl auch nicht die von Dr. Tischendorf empfohlene Variante des Verfahrens des Massenmittelstammes[4]). Auch im Sinne dieser Variante kann man sich die Kreisflächenberechnungen ersparen, wenn von der Formel $M = mN$ Gebrauch gemacht wird. Auch Tischendorf wird wohl gegen die Verwendung von zehn Probestämmen einer einzigen Stärkestufe Bedenken haben. Sagt er doch ausdrücklich:

„Wenn auch im Sinne der Beobachtungsfehler allein die Wahl zwischen Stufen-, Klassen- oder Bestandesmittelstamm gegenstandslos ist, so muß unter Berücksichtigung des m''_{φ} für eine Verteilung der Probestämme auf möglichst viele Stufen gesprochen werden. Hierdurch werden die Formen mehrerer bezw. aller Stufen in Rechnung gezogen.

Auch für die Beurteilung der Sortimentsverhältnisse ist der Formaufschluß möglichst vieler Stufen wünschenswert."[5])

[4]) Da bei Tischendorf die Formzahl gesondert in Rechnung kommt, läßt sich sein Vorschlag wohl auch als Formzahlverfahren charakterisieren.

[5]) Forstwissenschaftliches Centralblatt 1925, S. 515.

Digitized by Google

Als das genaueste Verfahren der Bestandesmassenermittlung galt bisher die Hartig'sche Methode der Bestandesaufnahme nach Stammklassen gleicher Grundfläche. Die Ersetzung der Masse durch die Grundfläche war nur ein Notbehelf, solange die Möglichkeit einer Kombination des Massentafelverfahrens mit Probestammfällungen von der Theorie noch nicht in Erwägung gezogen worden war. Die Umständlichkeit des Hartig'schen Verfahrens war freilich seiner Verbreitung abträglich. Ein Schritt weiter und wir sind beim Verfahren der Bestandesaufnahme nach Stammklassen gleicher Masse, die bei einer gegebenen Probestammanzahl die höchste erreichbare Genauigkeit gewährleistet und die zugleich — allerdings nur bei Zugrundelegung des zentralen Massenmittels — die rechnerisch einfachste Methode der Verteilung der Probestämme darstellt.

* * *

Abschließend möchte ich an dieser Stelle noch auf einen Punkt der Besprechung meiner Schrift durch Prof. Ch. Wagner in dieser Zeitschrift[6]) eingehen. Wagner setzt an meinem System der Bestandesmassenermittlungsmethoden nur die Beibehaltung der üblichen Einteilung in Schätzungs- und Messungsmethoden aus. Der Vorwurf scheint mir berechtigt.

Die wichtigste Schätzungsmethode, das Ertragstafelverfahren, ordnet sich ganz natürlich dem Verfahren nach Hilfstafeln ein. Die Schätzung nach Hiebsergebnissen kann als eine etwas genauere, auf geeignetes Vergleichsmaterial zurückgehende Okularschätzung aufgefaßt werden. Das verhältnismäßig rohe Verfahren der Okularschätzung dürfte freilich im System nicht unterdrückt werden. Die Okularschätzung tritt bei dieser Neugliederung als selbständige Methode und einfachstes Verfahren einer Bestandesmassenermittlung an die Spitze des ganzen Systems, während das Probeflächenverfahren, das seiner systematischen Einreihung so große Schwierigkeiten bereitet, das bald als ein Schätzungs-, bald als ein Messungsverfahren aufgefaßt wird, überhaupt nicht in das System gehört und ähnlich wie die Besprechung des Vorgehens bei der Auskluppierung und Höhenmessung in den allgemeinen Vorbemerkungen abgetan werden kann.

Im übrigen wird die systematische Stellung der neu vorgeschlagenen Methoden der Bestandesaufnahme durch diese Änderung der Grundeinteilung nicht weiter berührt.

[6]) Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1926, S. 339 f.

Mitteilungen.

Über Forst- und Bachhuben im Spessart.

Nach den Ergebnissen der Geschichtsforschung ist anzunehmen, daß gegen Ende des 10. Jahrhunderts durch die Freigebigkeit des Herzogs Otto I. von Schwaben, des Gründers des Stiftes Aschaffenburg (974), der größte Teil des Spessarts dem Stifte Aschaffenburg schenkungsweise zufiel. Um 982 kam dieser prächtige deutsche Wald mit dem Stifte an die Erzbischöfe von Mainz, in deren Besitz er bis zur Säkularisation (1803) verblieb (Dahl, Gesch. der Stadt Aschaffenburg). Die Jagdzüge der Erzbischöfe von Mainz mit ihrem großen Gefolge von Rittern, Jagdtroß und Leibwachen in die Wälder des Spessarts, um zu Fuß und zu Roß mit ihren Hunden, mit Schwert und Spieß Hirsche und Keiler zu hetzen, glichen wahren Ritterschauspielen.

Bis in das 16. Jahrhundert war ja der Spessart großenteils noch Wildnis, nicht bloß berühmt durch Wald und Wild, er war auch berüchtigt durch Wölfe, Wildschützen und Räuberbanden, die in ihm ihr schützendes Dasein fristeten. Erst allmählich entwirrte sich die Wildnis, indem die bei der Jagd beschäftigten Männer, Holzhauer, Kohlenbrenner ihre Wohnung im Hochwald anlegten und in elenden Hütten kampierten. Diese wählten sie in der Nähe der Jagdhäuser oder an Brunnen und Bächen, wo Treibjagden abgehalten wurden. Die häufigen Jagden machten Gewerbe und Gebäude notwendig, und so entstanden auch Dörfer, allmählich bildeten sich auch rechtliche Zustände heraus.

Der ganze Komplex des Spessarts war nunmehr auch aufgeteilt, nachdem ein weiterer Teil an das Hochstift Würzburg, an die Abtei Fulda und einige unbedeutendere Distrikte an Klöster, Grafen und Edelleute (Fürst Löwenstein-Wertheim) überlassen worden waren, teils durch kaiserliche Huld und Verleihung des Reichs, teils auch als Lehen von Mainz, Würzburg und Fulda.

Um die Bewirtschaftung des Waldes zu erleichtern, wurde der Spessart eingeteilt in Reviere für Jagd oder Forst und in Reviere für Fischerei. Die Aufsicht des Waldes wurde besonderen Förstern anvertraut (um 1300), und zwar Förstern zu Fuß dienend und Förstern zu Pferde. Diese wurden, wenigstens anfänglich, dem Stande der Adeligen (Edlen) entnommen.

Digitized by Google

Diesen Forstbeamten (Förstern) wurden gewisse Güter, Huben genannt, als Lohn für ihre Tätigkeit angewiesen. Diese Huben bestanden gewöhnlich aus einem festen Schlößchen und aus einem Hofgut mit Äckern, Wiesen und Wald. Als weiteres Entgelt bezogen die Hübener sog. Gefälle an Hafer, Hühner, Laub- und Pfluggeld, welche die im und am Spessart wohnenden, in- und ausländischen Untertanen je nach der Zahl der Viehstücke zu entrichten hatten. Diese Gefälle bestehen zum Teil heute noch in einzelnen Gemeinden des Spessarts, man ist aber bestrebt, sie in Geld abzulösen.

Aufgabe der Förster, genannt Forsthübner, war, den Jagd- und Forstschutzdienst zu übernehmen, und zwar in den zur Forsthube gehörenden Waldungen; sie hatten aber auch die Jagdordnung in Ansehen zu erhalten, die Geldbußen einzutreiben, die Bevölkerung zu den Jagdfronden (Hand- und Spanndienste bei Ausübung der Jagd) anzuhalten, sie hatten also auch gerichtliche Funktionen, in gewissem Sinne Gerichtshoheit. Vorsteher der Hübner war der Forstmeister, in der älteren Zeit der Wild- oder Forstgraf genannt.

Worin dessen Pflichten sich erschöpften, gibt die 1348 vom Erzbischof Heinrich (Mainz) ausgestellte Ernennungsurkunde des zum Forstmeister im Spessart ernannten Heinrich Geiling an mit den Worten:

„das sol er den spechshart unsern walt bevorsten und daz wilt, die vischereien u. s. f. getrewlich bewahren."

Und der Kurfürst Albert von Brandenburg (1518) erließ zur Unterstützung der Forsthübner Weisungen an seine Untertanen im Spessart, daß das Wild gehegt und vermehrt, aber nicht verwüstet werde bei Strafe von 30 Gulden (Verbot, Hunde zu halten, welche das Wild verjagen usw.).

Neben den Forsthuben bestanden auch sog. Bachhuben. Die Bachhübner hatten hauptsächlich die Fischerei und die Bäche zu überwachen, für die Instandhaltung der Bäche Sorge zu tragen.

Die Huben wurden anfänglich an den Landadel teils auf Lebenszeit, teils als Erblehen vergeben und gingen im letzteren Fall vom Vater auf den Sohn über. Die Belehnung mit einer Hube war häufig eine in Gnaden geschehene Dotation, sehr häufig aber auch nichts anderes als ein regelrechter Verkauf von Kronland mit der besonderen Verpflichtung für den Käufer, den Jagdschutz auszuüben. Die Belehnung hatte auch zur Folge, daß der Belehnte durch sie „gefreit" wurde, woraus man schließen darf, daß auch unfreie Personen zu Hübnern gemacht wurden, allerdings erst, wenn sie eine bestimmte Kaufsumme, anfänglich gewöhnlich 200 fl., an die kurfürstliche Kasse zahlten.

Die Inhaber der Huben konnten über diese frei verfügen, d. h. es bestand das Recht, sie zu verpachten, zu verpfänden, zu vererben. Gegen eine durch das kurmainzliche Landesrecht festgesetzte Vermögensabgabe konnte die Hube im Erbgang weitergegeben werden, mit der Zahlung der Abgabe war der Rechtsübergang vollzogen.

Die einmal zugeteilten Huben blieben den Inhabern und ihren Familien erblich. Wenn sie verkauft wurden, war der Verkaufspreis wegen ihrer beträchtlichen Einkünfte meist sehr hoch. Der Verkehrswert der Huben ist aber schwer festzustellen:

Während die Forsthube Schloß Mole in Heimbuchenthal (innerer Spessart) im Jahre 1423 an den Erzbischof Konrad von Mainz um 550 Gulden verkauft wurde, betrug der Preis für die Abtretung der Forsthuben Aulenbad im Jahre 1696 mit den dazu gehörigen Gütern und Rechten schon 30000 Gulden.

Für die rechtliche Natur der Huben ist auch beachtenswert, daß das kurmainzische Landrecht die Bestimmung enthielt, „daß keine Hube geteilt werden dürfe". Dagegen war es zulässig, daß an einer Hube mehrere Besitzer teilhatten. Manche Forsthübner hatten zwei Huben inne. Dies muß gefolgert werden aus einer Verordnung aus dem 16. Jahrhundert, worin den Förstern, welche zwei Huben besaßen, aufgetragen wird, eine davon zu verkaufen oder „doch tauglich versehen zu lassen".

Der Erwerb der Huben durch Kauf oder zu Lehen hatte wichtige Folgen. Der Erwerber war als Hübner von den Personalfronen frei, auch galt er als ausgeschieden aus dem damaligen sog. Obereigentum und hatte infolgedessen bei der im 18. und 19. Jahrhundert erfolgten Aufhebung des Obereigentums keine Ablösungssumme, sondern bloß eine Umschreibegebühr zu bezahlen. Dazu kam noch, daß solche Hübner frei waren von den Patrimoniallasten, nicht aber von den Territoriallasten, d. h. sie hatten keine Privat- und Gemeindelasten zu zahlen, keine Fronden zu leisten, nur die gewöhnlichen Steuern, Schatzungs- und Palliumsgelder fielen ihnen zu.

Im 16. und 17. Jahrhundert übertrugen die adligen Hübner Dienste und Nutzung großenteils an Bürgerliche, aus denen sich ein sog. „Försteradel" entwickelte, welcher Generationen hindurch im Forstdienste wirkte.

Da mit der Zeit die Forst- und Bachhübner nicht mehr ausreichten, um den Jagdschutz in Ordnung zu halten, wurden sie in ihrem Aufsichtsdienst unterstützt durch Waldhüter, Treiber, Holzhauer, auch

Digitized by Google

durch Bediente der kurfürstlichen Hofhaltung (vgl. Wolff, Der Spessart). Im kurmainzischen Spessart gab es wenig mehr als 18 Forsthuben, gegen Ende des 17. Jahrhunderts waren es noch 6 Forsthuben und 18 Bachhuben.

Die am weitesten in den Spessart hineingeschobene Forsthube lag zu Krausenbach. Der Forsthübner in Waldaschaff hatte eine besondere Verpflichtung gegenüber seinem Kurfürsten, „denn er mußte einen Stall zu 2 Pferden, einen Stall zu 24 Hunden, einen Kessel zum Wasserwärmen und 2 Scheit trokkenes Holz für die Jäger halten".

Bemerkenswert ist auch, daß 1666 von dem Kurfürsten Philipp der Neuerer ein Oberforstmeisteramt für den Spessart errichtet wurde, was die Forsthübner als eine Schmälerung ihrer Rechte auffaßten. Auf Beschwerdeführung hat der Kurfürst Damian Hertard trotz des für die Hübner ungünstigen Berichtes des Oberforstmeisters Dietrich von Truchseß (1. Oberjägermeister des Spessarts) 1675 die Hübner in ihre Rechte wieder eingesetzt.

Im 18. Jahrhundert kaufte die Kurmainzer Regierung nach und nach die Forsthuben an und vereinigte die Forstgerichtsbarkeit mit ihrer Gerichtsbarkeit. Den Hübnern verblieben nur noch das Jagdaufseher- und Wildhübneramt. Philipp von Gutenberg fungierte als der letzte kurfürstliche Forstbeamte bis zur Säkularisation 1803.

Durch die Verfassung des Jahres 1848 (Nationalversammlung Frankfurt a. M.) und die damit verbundene Aufhebung des Jagdrechts auf fremdem Grund und Boden, der Jagdfronden und durch die Beseitigung des Regalitätsprinzips haben die Huben ihre Bedeutung vollends eingebüßt.

V. Franz, Aschaffenburg.

Literarische Berichte.

Handbuch der Forstwissenschaft, begründet von Professor Dr. Tuisko Lorey, 4. verbesserte u. erweiterte Auflage, in 4 Bänden mit zahlreichen Abbildungen u. Farbtafeln, herausgegeben in Verbindung mit 16 namhaften Gelehrten von Professor Dr. H. Weber in Freiburg. Verlag von H. Laupp in Tübingen.

(Fortsetzung der Besprechung im Jahrgang 1926, S. 25 ff. und Schluß.)

Nunmehr liegt das große Werk in 26 Lieferungen vollständig vor und darf auch die 4. Auflage als wohlgelungen bezeichnet werden. Möge das Handbuch nun in die Welt hinausgehen, vielen ein wertvoller Berater werden und draußen den Stand der deutschen Forstwissenschaft künden.

Der **I. Band** wird durch die Lieferungen 17, 18, 19, 20 und 21/22 vervollständigt, die folgende Beträge enthalten:

IV. Forstliche Standsortslehre von Dr. R. Lang, Prof. in Halle.

V. Forstzoologie von Geh. Regierungsrat Dr. K. Eckstein, Prof. in Eberswalde.

VI. Forstbotanik von Geh. Hofrat Dr. L. Klein, Prof. in Karlsruhe.

Ganz neu bearbeitet ist der Abschnitt: **Standortslehre** durch Richard Lang, jetzt als Nachfolger Ramanns nach München berufen. Er umreißt zunächst die Aufgabe der Abhandlung, indem er die forstliche Standortslehre als nach Form und Inhalt gleichbedeutend bezeichnet mit einer „forstlichen Geologie" und sagt: „Die forstliche Standortslehre hat sich mit den Waldböden, ihren Eigenschaften, ihrer Entstehung und ihren Veränderungen im Laufe der Zeiten, sowie mit den künstlich durch den Forstwirt hervorgerufenen oder von außen her kommenden Einwirkungen auf sie zu befassen."

Sonst pflegt man die forstliche Standortslehre weiter zu fassen und als die Lehre vom Boden und Klima in ihren Beziehungen zu den bodenständigen Organismen zu bezeichnen. Die engere Fassung (Beschränkung auf den Boden) ist darin begründet, daß die Standortslehre nach ihrer klimatischen Seite hin ein wichtiges Kapitel des Waldbaus bildet.

Lang betrachtet den Boden als eine Gesteinsart, welche die oberste Lage der Gesteine bildet. Gesteine können nun mineralischer oder organischer Entstehung sein. Aber nicht jedes Gestein ist ein Boden, es muß unverfestigt sein. „Die Böden sind daher die lockeren Gesteine, welche entlang der Oberfläche der festen Erdkruste lagern." „Der Boden muß, um als forstlicher Standort dienen zu können, die Eigenschaft haben, Wald auf sich zu tragen oder zu tragen vermögen."

Eine forstliche Standortslehre hat sich nach Lang nicht allein mit den von Wald bedeckten und für Wald sich eignenden, sondern auch mit den nicht direkt beforstbaren, wohl aber unter gewissen Voraussetzungen zu Waldboden umwandelbaren Böden zu beschäftigen. Auch die Fälle sind zu besprechen, wo der Boden durch Erkrankung oder Entartung verändert ist. Man muß die alle Verhältnisse in gleicher Weise überschauende allgemeine Bodenlehre für sie

Digitized by Google

heranziehen und die Böden rein naturwissenschaftlich betrachten.

In diesem Sinne behandelt die Abhandlung einleitend zunächst den Boden als forstlichen Standort und bespricht die Zusammensetzung der Böden, die teils minerogen, teils organogen, teils Mischböden sein können — unverwittertes Gestein, Verwitterungsprodukte oder Organismen verschiedener Art. Lang gelangt dabei zu folgenden Definitionen: „Boden ist die aus festen, flüssigen und gasförmigen Teilchen bestehende oberste lockere Decke der festen Erdrinde, und Standort ist dieser Boden, soweit er befähigt ist, unter Voraussetzung entsprechender klimatischer Bedingungen höhern Pflanzenwuchs zu tragen."

Behandelt werden ferner noch einleitend die genetische Gliederung des Bodens (Verwitterungs-, Aufschüttungs- und Kulturböden) sowie die Eigenschaften des Bodens (physikalische, chemische, biologische, morphologische).

Über den Inhalt der ganzen Abhandlung kann nur ein kurzer Überblick gegeben werden. Das Ganze zerfällt in sieben Teile, deren erster die bodenbildenden Gesteine und ihren Mineralbestand behandelt. Nach einer allgemeinen Gliederung der Gesteine folgt eine Darstellung der Gesteinsgruppen und deren Gliederung (Eruptivgesteine und ihre Mineralien, Sedimente, getrennt nach mechanischen und chemischen Sedimenten und ihren Mineralien, metamorphe Gesteine).

Der zweite Teil behandelt die Verwitterung, deren Vorgänge und Ursachen, die Agentien der Oberfläche (Sonne, Licht, Atmosphäre, Grundwasser, Pflanzen, Tiere, Mensch). Gerade in dem dauernden und der fortgesetzten Intensitätsänderung der Agentien liegt ein charakteristisches Merkmal für die Vorgänge der Verwitterung. Dann wendet er sich der Gliederung der Verwitterung nach klimatischen Einflüssen zu (Kälte- und Wärmeverwitterung, aride, humide) und behandelt zunächst die physikalische Detritation und physikalische Abwitterung, dann die chemische Verwitterung getrennt nach chemischer Abwitterung, chemischer Detritation und chemisch-biologischer Verwitterung und bespricht zuletzt „Klima und chemische Verwitterung", das Gebiet, auf dem Lang selbst bahnbrechend gearbeitet hat. Laterit, Gelberde und Roterde werden hier geschieden.

Der dritte Teil behandelt die Pflanze als Bodenbildner, der vierte Teil Verwesung und Humuserhaltung (Humuserhaltung und bakterielle Tätigkeit, Frage von Schwarzerden, Rohhumus, Moorbildung und Torf).

Der fünfte Teil handelt nun vom Boden selbst, gibt zunächst eine petrographische Gliederung der Böden und geht dann zu ihrer Betrachtung in geogenetischer Hinsicht über, wobei autochthone (klimatische, hypoklimatische und edaphische) und allochtone (äolische, fluviatile, marine und glaziale) Böden unterschieden werden.

Weitere Kapitel behandeln das Bodenprofil, die Bodengliederung und -sortierung, die physikalische Bodengliederung und Gliederung nach der Reaktion.

Im sechsten Teil ist der natürliche forstliche Standort dargestellt, und zwar sein Verhältnis zum Klima (Wärme, Niederschlag), zum Grundwasserstand, Klimawechsel und zur physikalischen Bodenbeschaffenheit und Oberflächenausformung. Weitere Kapitel behandeln den Einfluß der physikalischen und chemischen Bodenbeschaffenheit auf die Waldtypen und die Bodenflora, die chemische Bodenbeschaffenheit, den Ortstein, die Tiere, die Pflanzenwelt je in ihrem Einfluß auf den forstlichen Standort.

Schließlich gibt Lang noch in einem siebenten Teil Grundlagen der forstlichen Standortspflege, welche, wie die ganze Arbeit, zeigen, wie gut er sich in die forstliche Literatur eingearbeitet hat. Unterschieden werden mechanische, biologische und chemische Standortspflege; auch wird festgestellt, daß die forstliche völlig verschieden ist von der landwirtschaftlichen.

Besprochen wird zuerst die physikalische Waldbodenbehandlung, mit Tiefkultur („ist zu vermeiden"), Roden, Sprengen, Änderung der Oberflächenform, oberflächliche Bodenbearbeitung, Streuentnahme, Brandkultur, dann in einem weitern Kapitel die biologische Waldbodenbeeinflussung, wobei Kahlschlag, Aufforstung, Blenderwald, Durchforstung, Saumschlag, Anbau bodenpflegender Holzarten, Reisigdeckung usf. zur Sprache kommen.

Ein letztes Kapitel beschäftigt sich mit der Düngung des forstlichen Standorts, allgemein und im besondern mit der Kunstdüngung und der Düngung bei der Bestandsgründung.

Die 260 Lexikonseiten umfassende Bearbeitung der Standortslehre zeigt alle Eigenschaften eines guten Lehrbuchs, ausgezeichnete Gliederung, klare Darstellung und reiche Literaturnachweise. Sie wird den Anfänger in bester Weise in das Fach einführen und dem älteren Fachmann reiche Anregung bieten. Seiner Ausgangswissenschaft entsprechend hat Verfasser vor allem die geologische Seite gepflegt, aber auch den andern Gebieten in vollem Maße Rechnung getragen.

In Lieferung 18 beginnt die Abhandlung über

Digitized by Google

Forstzoologie von Carl Eckstein. Der Bearbeiter hat die ursprünglich Jakobi'sche Arbeit nun schon zum zweitenmal überarbeitet, sodaß auf die früheren Besprechungen verwiesen werden kann. Die Überarbeitung war diesmal eine sehr eingehende, die Abhandlung erscheint um 80 Seiten gekürzt und ist nunmehr auf den ihr innerhalb des Ganzen zustehenden Raum zurückgedrängt. Andererseits erscheint der Inhalt überall auf den neuesten Stand gebracht.

Zunächst wird ein kurzer Abriß der allgemeinen Zoologie geboten und dann die spezielle Forstzoologie unter Hervorhebung der forstlich wichtigen Tiere behandelt. Systematik und Nomenklatur sind den Zwecken des Handbuchs angepaßt.

Am Schluß von Lieferung 20 folgt das Kapitel über **Forstbotanik** von Ludwig Klein, der schon seit der 2. Auflage Mitarbeiter des Handbuchs ist.

Die Abhandlung wurde sorgfältig überarbeitet und auf den neuesten Stand gebracht. Sie behandelt die Botanik der Waldbäume, geht zunächst vom Baum aus und bespricht dann die einzelnen Holzarten. Dann folgt eine Biologie und Morphologie der baumschädigenden Pilze sowie eine Abhandlung über die nichtparasitären Baumkrankheiten und Beschädigungen sowie über die Reaktion des Baums auf Verletzungen.

Einen besondern Schmuck der Abhandlung bilden schöne photographische Wiedergaben von allerlei forstbotanischen Merkwürdigkeiten, früher in den Text eingestreut, jetzt auf 28 Tafeln vereinigt.

II. Band: 13. Lieferung. Dieses Heft bildet die Schlußlieferung des schon früher besprochenen II. Bands und bringt den Abschnitt über Transportwesen von Geheimrat Dr. Hausrath-Freiburg. Hausrath hat diesen Abschnitt schon seit der 2. Auflage des Handbuchs bearbeitet. Behandelt wird wie bisher vor allem die Technik der Herstellung der Transportbahnen im Wald, also der Waldwege und -straßen, der Waldeisenbahnen, der Riesen-, Trift- und Floßstraßen.

Bezüglich der Beurteilung kann auf die früheren Besprechungen verwiesen werden. Der Bearbeitung ist es gelungen, den Abschnitt auf seiner alten Höhe zu erhalten. Alles Neuere auf dem Gebiete ist beachtet.

III. Band. An weiteren Lieferungen liegen vor, die 14., 15., 24., 25. und 26. Sie enthalten:

XIII. die Holzmeßkunde von Guttenberg, bearbeitet von Geheimrat U. Müller, Professor in Freiburg,

XIV. die Waldwertrechnung und Forststatik von Lehr, bearbeitet durch Prof. Dr. Busse-Tharandt,

XV. die Forsteinrichtung. Neu bearbeitet von Geheimrat Dr. Schüpfer-München.

Die (XIII) **Holzmeßkunde** von Udo Müller, dem leider inzwischen verstorbenen Verfasser des bekannten Lehrbuchs der Holzmeßkunde, das kürzlich in 3. Auflage erschienen ist, zeigt eine erschöpfende und klare Darstellung des Stoffs. In der neuen Bearbeitung sind alle Erscheinungen der neueren Zeit gewissenhaft beachtet worden. Verfasser behandelt ausdrücklich nur die Holzmeßkunde in einem weiteren Sinne, d. h. er schließt die Zuwachslehre mit ein.

Die Einteilung des Stoffs ist folgende:

Ein erster Abschnitt behandelt die Ermittlung der Holzmasse liegender Stämme oder Stammstücke aufbereiteten Holzes, der zweite die Ermittlung der Holzmasse stehender Bäume, der dritte die ganzer Bestände. Der vierte Abschnitt befaßt sich mit der Altersermittlung von Stämmen und Beständen, der fünfte mit Feststellung von Zuwachs und Zuwachsprozenten am Einzelstamm und Bestand, und der letzte Abschnitt gibt einen Abriß „aus der Zuwachslehre".

Die Zuwachslehre (Ertragslehre) bildet eine wichtige Grundlage für so viele Gebiete, vor allem: Forststatik und Forsteinrichtung, auch gibt es kaum ein Gebiet, auf dem so viel Positives aus wissenschaftlicher Arbeit zutage gefördert wird, das zu sammeln wäre, es legt sich deshalb der Gedanke nahe, die Zuwachslehre künftig in einem selbständigen Abschnitt darzustellen.

XIV. Waldwertrechnung und Statik; bearbeitet von J. Busse. Die Abhandlung zeigt 7 Abschnitte, von denen die 5 ersten zunächst begriffliche Grundlagen für die hier vereinigten Gebiete liefern: die Begriffe von Waldwertrechnung und Statik, von Wert und Preis, von Kapital, dann die Wirtschaftsziele und der Kostenbegriff. Dann folgen in zwei letzten Abschnitten Zinsrechnung und Kapitalien der Waldwirtschaft, Boden und Bestand.

Der letzte Abschnitt behandelt in einfacher und übersichtlicher Weise die Methoden der Waldwertrechnung im Sinne der Bodenreinertragslehre und schließt daran eine kurze, vielleicht zu kurze Darlegung der praktischen Aufgaben der Waldwertrechnung, der eine ebensolche Behandlung der Statik folgt in „Bestimmung der vorteilhaftesten Wirtschaft". In bescheidener Weise wird in der Abhandlung in großem Umfang der Kleindruck verwendet. Die Statik erscheint fast nur als praktische Verwendungsform der Waldwertrechnung. Auch sie ist im Sinne der Bodenreinertragslehre behandelt, zu der zunächst Stellung genommen wird. Dann wird die Umtriebsfrage behandelt. Die ganze Arbeit ist stark auf Abwehr ein-

Digitized by Google

gestellt. Boden- und Waldreinertrag werden eingehend vergleichend gewürdigt.

Es möchte sich empfehlen, bei einer künftigen Neubearbeitung zu erwägen, ob nicht nach dem heutigen Stand unserer Wissenschaft eine Trennung der beiden Disziplinen am Platz wäre, die doch im Verhältnis der Hilfsdisziplin zur Hauptwissenschaft stehen, wobei dann die Waldwertrechnung als Hilfsdisziplin erscheinen würde, wie z. B. Holzmeßkunde oder Ertragslehre, die Forststatik aber in ihrer wahren Eigenschaft als Zentralgebiet der ganzen Forstwissenschaft, was in ihrem Ausbau zum Ausdruck kommen müßte. Dabei könnte die Streitfrage des Bodenreinertrags und Waldreinertrags zurückgedrängt, die große positive Aufgabe der Statik aber im Sinne von Martin in den Vordergrund gerückt werden.

XV. Die **Forsteinrichtung** — neubearbeitet durch Schüpfer — hat eine wesentliche Verbesserung erfahren. Eine völlige Neubearbeitung war notwendig, da sich die frühere Judeich'sche Bearbeitung für die heutigen Verhältnisse nicht mehr halten ließ, auch wohl an sich schon für ein Handbuch wenig geeignet war. Die Neubearbeitung muß daher als ein entschiedener Fortschritt begrüßt werden. Die Darstellung ist umfassender und übersichtlicher geworden und auch neuere Anschauungen sind in vielen Fällen zu Wort gekommen. Dabei braucht man sich noch nicht mit dem gewählten Aufbau des Ganzen und allen vorgetragenen Meinungen einverstanden zu erklären. Es wäre so manches zu besprechen, doch würde es den Rahmen einer einfachen Buchbesprechung überschreiten, wenn alle Punkte, in denen ich einen abweichenden Standpunkt vertreten müßte, hier behandelt werden wollten.

Im I. Teil, der von den „Allgemeinen Grundlagen" handelt, werden ohne strenge systematische Gliederung alle diejenigen Gebiete behandelt, welche grundlegend für die Forsteinrichtung sind, zuletzt die Methoden der Ertragsregelung, ohne daß bei diesen letzteren scharf hervortritt, wie sich in ihnen die Forsteinrichtung ihrer drei Aufgaben entledigt und welche Folgen die mehr oder weniger weitgehende Vermengung oder Nichterkenntnis derselben bei ihnen zeitigt.

Im II. Teil folgt dann eine eingehende Darstellung der Ausführung der Forsteinrichtungsarbeiten in chronologischer Folge. Zunächst werden die Vorarbeiten: die Waldeinteilung, zu der auch die Ausscheidung der Unterabteilungen gezählt wird, die Standortsbeschreibung und Bestandsbeschreibung vorgeführt, dann die Hauptarbeiten, die Wahl der Betriebsart, Holzart, Umtriebszeit, Aufgaben, die teils dem Gebiet der technischen, teils dem der ökonomischen Organisation der Wirtschaft angehören. Dann folgen: Wirtschaftsregeln („flüssige"), Hiebssatzbestimmung getrennt nach schlagweisem Hochwald, Blenderwald, Niederwald und Mittelwald, dann Betriebsumwandlungen, Revisionen und Organisation der Einrichtungsarbeiten.

In einem Anhang sind endlich, wie bisher, die Einrichtungsverfahren der größeren Staatsforstverwaltungen — Preußen, Bayern, Württemberg, Sachsen, Baden, Hessen und Österreich — kurz dargestellt, was heute von besonderem Interesse ist, da fast überall in den letzten Jahren gründlich geändert worden ist.

XVI. **Forstverwaltung** von A. Schwappach. Der Verfasser ist durch alle Auflagen derselbe geblieben. Die Arbeit ist auch in der neuen Auflage wieder auf den neuesten Stand gebracht worden. Im übrigen darf auf die früheren Besprechungen hingewiesen werden.

Die Abhandlung behandelt zunächst die „Diensteinrichtung" und in ihr zuerst die Organisation der geistigen Arbeit. Der Abschnitt zerfällt in mehrere Kapitel, welche die Diensteinrichtung bei der Staatsforstwirtschaft, der Gemeindeforstwirtschaft und der Privatforstwirtschaft behandeln sowie den forstlichen Unterricht, das Prüfungswesen, die Fortbildung und das Versuchswesen. Ein weiterer Abschnitt befaßt sich mit der Organisation der mechanischen Arbeit. Der zweite Teil behandelt hierauf die „Geschäftsbehandlung" nach Veranschlagung, Ausführung und Rechnungslegung.

IV. Band: Lieferungen 12, 16, 23 und 26.

XIX. **Forstpolitik.** Unter Mitbenutzung der 3. Auflage von J. Lehr und M. Endres für die 4. Auflage bearbeitet von Prof. Dr. H. Weber-Freiburg.

Auf über doppelten Umfang (von 196 auf 491 Seiten) erweitert erscheint die Neubearbeitung aus der Hand des Herausgebers des Handbuchs und bietet nun alles auf diesem weiten Gebiet, was von einem Handbuch irgend erwartet werden darf. Das Ganze ist in übersichtlicher Form dargestellt und gibt reichlichen Literaturnachweis und viel statistisches Zahlenmaterial.

Der Stoff ist in drei Teile gegliedert. Im ersten Teil werden die allgemeinen Grundlagen vorgetragen: Größe, Verteilung und Besitzstand des Walds, seine volkswirtschaftliche Bedeutung, die sozialökonomische Eigenart der Waldwirtschaft und die Aufgaben des Staats auf diesem Gebiet im allgemeinen. Der zweite Teil behandelt die Forstpolizei: den Schutz der Allgemeinheit gegen nach-

Digitized by Google

teilige äußere Einwirkungen, das Verhältnis von Polizei und Privatwaldwirtschaft und die Schutzwaldfrage. Der dritte und größte Teil beschäftigt sich mit der Pflege der Forstwirtschaft. Hier wird zuerst der Privatwald behandelt: die Zusammenlegungen, Waldgenossenschaften, Waldgüter, Waldstiftungen und sonstigen Mittel zur Pflege des Privatwalds. Dann folgt der Gemeindewald, Körperschafts- und Anstaltswald und schließlich der Staatswald. Dann folgen als Gegenstände die Waldgrundgerechtigkeiten, der Holzhandel, der Holzzoll und der Holztransport (Tarife), ferner besonders eingehend die Waldbesteuerung. Den Schluß bilden Waldbeleihung, Waldbrandversicherung und Statistik.

W.

Über Bodenazidität im Walde. Von Forstreferendar Eugen Frank. Verlagsbuchhandlung Speyer & Kaerner, Freiburg 1927.

Untersuchungen über Bodenazidität auf forstlichem Gebiete sind u. a. von Němec und Kvapil, Krauß, Knickmann geliefert worden. Frank hat sich u. a. mit der kolorimetrischen Bestimmung der H-Jonenkonzentration, der Titration des wässerigen und des KCl-Auszuges der Böden aus ganz verschiedenen Lagen (klimatisch, geologisch usw.) befaßt. Verfasser beginnt mit dem derzeitigen Stand der Azidititätsfrage und ihrem methodischen Aufbau. (Bei den kolorimetrischen Bestimmungen wäre zu erwähnen, daß neben den Standardlösungen von Michaelis auch die von Sörensen in der Literatur bestens bekannt sind. Die aktive, wirkliche oder reelle Azidität drückt sich durch die pH-Werte aus, welcher die Titrationsazidität des wässerigen und des KCl-Auszuges gegenübersteht; es sei hierin eine Unterscheidung in der Benennung empfohlen.)

Die pH-Zahlen für Waldböden liegen zwischen 3,0 und 8,0. Die für die Titration der Gesamtazidität ermittelten Werte schwanken zwischen 1,3 cm $^n/_1$ HCl und 180 $^n/_1$ NaOH für alkalische resp. saure Böden, die titrierte Azidität des wässerigen Auszuges zwischen 0,3 und 12,7 ccm. Die Azidität kann durch folgende Faktoren beeinflußt werden: Bodenart, Humusgehalt, Wasserbewegung im Boden, Durchlüftung, Rauchgase aus der Luft und anderem. Auf die pH-Werte des Bodens sind Exposition, ferner die Art des die Verwitterungskruste bildenden Gesteins von besonderer Einwirkung. Nach größeren Tiefen zu (Grundgestein) nimmt die Säurehöhe im allgemeinen ab; in den oberen 20 cm wird sie durch die bereits genannten Umstände verschieden beeinflußt. Humusböden zeigen bei der Bestimmung der verschiedenen Azidititätsformen von anderen Böden abweichende Ergebnisse. Trockentorf, welcher verschiedenen Nadelholzbeständen bei gleicher Versuchsanordnung entnommen wurde, zeigt von Weymouthskiefer nach Tanne und Fichte hin zunehmend saure Eigenschaften (pH).

Lehm- und Tonböden zeigen gute Pufferung, Sandböden stehen im Gegensatz dazu. Gleiche Azidität dürfte daher nach Frank's Ansicht z. B. in Sand- und Lehmböden physiologisch verschieden wirken.

Zunehmende Höhe über N.N. (Schwarzwald) hat Steigerung des Säuregrades zur Folge; diesen beeinflussen ferner Exposition, lokale Senkungen usw. Bei der Exposition sind die gefundenen Differenzen nach Himmelsrichtung, Höhenlage, Gesteinsart u. a. sehr beträchtlich; deutlich sind diese auch nach Jahreszeit. Der Inhalt zweier wichtiger Zahlentabellen sei hier kurz wiedergegeben:

Auf Gneis (Grundgestein) sind bei Misch- und Laubwald die Südlagen die saursten; bei Nadelwald ist eine bestimmte Lage in der Höhe bis 700 m hinsichtlich Azidität nicht bevorzugt. Über 700 m haben O- und S-Lagen die höchsten Säurewerte. Granit (über 700 m) als am saursten hat Werte von pH = 3,60 — 3,95.

Entsprechend den mannigfachen Einlagerungen bei Grundmoräne sind hier die Zahlen stärker schwankend (pH 4,28 bis 6,15). Hier geben die Nordlagen mit Nadelwald die niedrigsten Werte; dies trifft auch für Buntsandstein als mineralischer Untergrund zu, immerhin ist der allgemeine Durchschnitt etwas höher. Die höchsten Durchschnittszahlen hat natürlicherweise Kalkboden aufzuweisen. Hier sind Misch- und Laubwald in W-Lagen, Nadelwald dagegen in N-Lagen am saursten.

Bei Kämmen, Rücken, Graten ist der Boden stark der Verdunstung ausgesetzt, welche Bodenverhärtung und Verschlechterung der Humusumsetzung bewirkt und damit Anreicherung der Bodensäure hervorruft. Exponierte Lagen und obere Hangpartien sind im allgemeinen saurer als untere Hanglagen und Talsohlen. Böden mit Nadelholz sind im allgemeinen saurer als die des Laubholzes; es können hierdurch auch frühere Angaben bestätigt werden. Im besonderen findet sich ohne Rücksicht auf Bodenarten bei gleicher Höhe über N.N. im allgemeinen Kiefer und Fichte auf saurstem Boden, es folgen Tanne, Buche und Esche. Lichtung in Beständen wirkt mindernd auf die Azidität; wo aber die Verhagerung des Bodens einsetzt, ist mit einer Erhöhung der Azidität zu rechnen. Ältere Bestände (besonders bei Nadelholz) liefern größere Mengen

Digitized by Google

Humus als jüngere, zeigen daher stärker saure Eigenschaften. Die Wirkung von offenen Rändern ist bis weit in den Bestand hinein zu verfolgen. Bei der Vegetationsdecke besteht z. B. ein wesentlicher Unterschied (pH) zwischen gras- und moosbewachsenen Stellen, der auf demselben Gestein sogar pH = 1,5 etwa betragen kann.

Die Feststellung der Veränderung der Azidität durch die Pflanze sollte auf dem genauen Wege über die Keimversuche ermittelt werden Im Freien, an Stellen, bei denen fließendes Wasser von Einwirkung ist, in Gräben und auf bearbeiteten Flächen nimmt die Azidität ab; dagegen nimmt der Wert der H·-Jonenkonzentration bei stagnierendem Wasser höhere Werte an.

Die Bodenflora beeinflußt hinsichtlich der Acidität ihr Substrat spezifisch: Hohe pH-Werte auf Gneis zeigen Vaccinium, Calluna, Aira, Melampyrum u. a., niedere dagegen Urtica, Geranium, Impatiens, Anemone u. a. Ein weniger einheitliches Bild zeigt die Gesamtsäure. —

Orte über 700 m im Gneisgebiet mit Oxalis haben ein pH bis 4, unter 700 m bis pH = 5. Die Pendelweiten der gleichen untersuchten Pflanzen sind für Buntsandstein, mehr noch für Kalk, nach der alkalischen Seite hin verschoben. Schwankungen zeigen die Werte bei Grundmoräne. Frank sagt hinsichtlich Bodenart, Pflanzenvorkommen und Acidität, „daß die Stufenfolge nach Aziditätsgraden innerhalb des geologischen Vorkommens selbst gewahrt bleibt".

Die Durchschnitts-pH-Werte in den Rhizosphären der Holzarten liegen für Tanne, Fichte, Buche und Eiche von pH = 4,99—5,01. Bei Lärche betragen sie pH = 5,1, bei Kiefer = 4,85, Bergahorn und Esche = 5,8. (Da die genannten pH-Werte doch Durchschnittswerte zahlreicher Untersuchungen sind, so ist trotz der geringen Unterschiede eine gewisse Abstufung nach Ansicht des Unterzeichneten möglich.) Gute und schlechte Wuchsleistungen können sowohl an höhere als auch an niedere Säuregrade mit Schwankungen von pH = 4,6 — 5,8 geknüpft sein (60 Bodenproben aus Forstamt Emmendingen).

Auf die Samenkeimung von Kie, Fi, Ta, Bu ist nach den sehr ausführlichen Tabellen hohe Azidität ebenso hinderlich wie hohe Alkalität. Die Veränderungen der Reaktion von in Wasser mit verschiedenem pH eingelegten Samen war bedeutend. (Abfall des Säuregrades von 3,8 auf 7,8.) Hierbei ist auf Größe und Art der Samen und den Keimungsvorgang selbst Rücksicht zu nehmen. Die Samen wurden auch in einen Ausgangsboden (pH = 6,0 und Ges.-Azidität = 0,6 n NaOH) eingebracht, von dem im Laboratorium Böden von pH = 2,0 — 9,5 hergestellt wurden. Auch hier hinderten hohe Azidität und hohe Alkalität die Keimung (Optimum : pH = 6,3). Wohl bieten diese Befunde Anhaltspunkte, doch lassen sich die Ergebnisse nicht direkt auf natürliche Verhältnisse übertragen. Für natürliche Verjüngung und andere wirtschaftliche Maßnahmen ist die Kenntnis der Säureverhältnisse von besonderer Wichtigkeit. Als Vorkehrungen gegen zu hohe Säuregrade kommen in Betracht: Bestandespflege, Hiebsführung, Holzartenwahl, Unterbau u. a. Für Verbesserung kommen weiterhin in Frage: Bodenverwundung, Bewässerung und Kalkdüngung.

Frank's umfangreiche und auf ziemlich großes Zahlenmaterial sich stützende Arbeit gibt über die Säureverhältnisse bei recht verschiedenen örtlichen Bedingungen im Walde Auskunft. Möge diese auf dem Gebiete der Azidität liegende Arbeit einen Beitrag dazu liefern, die Kenntnisse in der Bodenkunde auch in der Praxis weiter zu vertiefen.

Dr. Schaile, Freiburg.

Wurzelstudien an Waldbäumen. Die Wurzelausbreitung und ihre waldbauliche Bedeutung. Von Oberförster Dr. H. H. Hilf, Eberswalde. Mit 41 Abbildungen und 14 Tafeln. Hannover 1927, Verlag M. & H. Schaper. Preis geheftet RM. 5.40.

Der Verfasser hat sich zum Ziel gesetzt:

1. die Unterschiede in der Wurzelverbreitung der Holzarten Fichte, Buche und Kiefer kennenzulernen;
2. die Beziehungen zwischen dem Wachstum der ober- und unterirdischen Baumteile zu ermitteln;
3. die Einwirkung des Standortes auf die Wurzelausbildung und umgekehrt den Einfluß der Wurzeln auf den Boden zu untersuchen;
4. nach den Folgen der Zusammensetzung und der bisherigen Entwicklung des Bestandes, ferner der aktiven und passiven Wurzelkonkurrenz auf die Ausgestaltung des Wurzelsystems zu forschen.

Nach einer ausführlichen Besprechung des einschlägigen botanischen und forstlichen Schrifttums, welches keine zusammenfassende Darstellung des Fragenkomplexes bietet, sondern nur gelegentliche Beobachtungen über die Bewurzelung der Waldbäume enthält, geht Hilf zu den Ergebnissen seiner Untersuchungen über.

Diese wurden angestellt an zwölf Fichten und drei Buchen (herrschende, lebende Stämme aus geschlossenen, meistens reinen Beständen im Alter von 50 bis 80 Jahren), welche „meist auf einem tiefgründigen,

Digitized by Google

frischen lehmigen Sand oder sandigen Lehm mit normaler, d. h. milder Humusdecke" stockten (Verwitterungsprodukt des Buntsandsteins), weiter an 28 70—80jährigen Kiefern („typische Mittelstämme mit möglichst normaler Kronenentwicklung") auf Talsanden, Talgranden, Spatsand und Wiesenkalk.

An den ausgegrabenen Stämmen wurde die horizontale und vertikale Ausdehnung der Wurzeln gemessen. Die horizontale Ausbreitung der Wurzeln ist in der Horizontalprojektion dargestellt; darin ist auch die Umgebung des ausgegrabenen Stammes (Stämme und Wurzelstöcke) sowie sein Kronenumfang eingezeichnet. Den Tiefgang der Wurzeln veranschaulichen Zeichnungen und Photographien. Die Ausmaße der einzelnen Wurzelstöcke sind in zahlreichen Tabellen zusammengestellt. Außer ergänzenden Jahrringzählungen wurden Topfversuche, endlich Beobachtungen über die Wirkung der Wurzelkonkurrenz angestellt.

Hilf konnte im einzelnen folgendes feststellen:

1. Die Horizontalwurzeln der Fichte verlaufen zwischen Humusdecke und Mineralboden ziemlich regelmäßig und gerade radial nach allen Seiten des Stammes. Ihre Länge ist bedeutend; größte Länge 8,1 m auf frischem bezw. 5,2 m auf trockenem Boden, durchschnittliche Länge 3,4 m auf frischem bezw. 3,0 m auf trockenem Boden. Die Verzweigung der Wurzeln erfolgt stets außerhalb des Kronenbereiches, oft erst zwischen dem zweiten und dritten Nachbarstamm. Auf frischem Boden war die Längenentwicklung etwas stärker als auf trockenem Boden. Auf letzterem sendet die Fichte aber von den Hauptwurzeln senkrecht ablaufende Wurzeln („Abläufer") zur Wasserversorgung in die Tiefe, oft auch eine Art von Pfahlwurzel, die seitlich vom Stamm ausgeht. Der Tiefgang dieser „Abläufer" ist auf trockenem Boden größer als auf frischem (größte Tiefe 100 bezw. über 60 cm, mittlere Tiefe 50 bezw. 12—45 cm). Die Länge der Horizontalwurzeln ist auf frischem Boden 1,9 mal und auf trockenem Boden 1,6 mal so groß als der Kronenradius.

Ob diese Beziehungen zwischen den Feuchtigkeitsverhältnissen des Bodens und der Ausgestaltung des Wurzelsystems auf allen Bodenarten bestehen, müssen m. E. erst weitere Untersuchungen klären. Bei den Ausgrabungen von Fichtenwurzeln, die ich auf Buntsandsteinböden gelegentlich meiner Arbeit über „Die Wurzelbildung der Douglasie und ihren Einfluß auf die Sturm- und Schneefestigkeit dieser Holzart" vornahm (siehe Mai- bis Juliheft der Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1927) fand ich die obigen Angaben Hilfs bestätigt. Dagegen fanden sich Abweichungen von den Befunden auf Granit- und Basaltböden.

2. Die Horizontalwurzeln der Buche sind im Gegensatz zu denen der Fichte kürzer; größte Länge 5,7 m, durchschnittliche Länge 2,7 m. Die Buchenwurzeln unterscheiden sich weiter von den Fichtenwurzeln dadurch, daß sie sofort in den Mineralboden eindringen, daß sie nicht wesentlich über den Umfang der Baumkrone hinausreichen und durch unregelmäßigen Verlauf sowie häufige Bildung von Abzweigungen ausgezeichnet sind. Die Tiefwurzeln der Buche streichen schräg nach unten; ihr Tiefgang hängt von der Gründigkeit des Bodens ab (an stark verwitterten Stellen bis zu 3,44 m, an schwächer verwitterten Stellen bis zu 2,50 m). Eine Eigentümlichkeit der Buche ist, daß Abzweigungen von tiefer streichenden Wurzeln nach oben in den Humus gehen. Die Saugwurzeln dieser nach oben verlaufenden Stränge sind sehr zahlreich und dicht, sodaß der Humus eine besondere Anziehungskraft auf sie auszuüben scheint.

3. Sehr empfindlich reagiert die Kiefer mit ihrer Wurzelausbildung auf den jeweiligen Standort. Das intensivste Wachstum in horizontaler und vertikaler Richtung findet sich auf feinsandreichem altem Waldboden. Auf gras- und beerkrautwüchsigem Boden ist die Zahl und Verzweigung der Flach- und Tiefwurzeln bei weitem nicht so ausgiebig; auf den geringsten Standorten wird außer Flachstreichern, deren Längenentwicklung außerordentlich stark ist, nur eine schwach verzweigte Pfahlwurzel gebildet, auf Wiesenkalk war auch diese noch verkümmert. Das Verhältnis zwischen Kronenradius und Länge der Horizontalwurzeln beträgt auf Beerkrautböden 1 : 1,5, auf den besten Waldböden 1 : 2,1 und auf schlechtestem Standort 1 : 2,3.

Nun noch einiges aus den „waldbaulichen Ausblicken", mit denen Hilf sein Büchlein ausstattet:

Die Fichtenkrone gleicht einem Regenschirm (nach Kautz) und läßt wenig Regen auf den Raum unter ihrer Krone gelangen. Die Fichte ist deshalb gezwungen, den größten Teil des benötigten Wassers außerhalb ihres Kronenbereichs zu entnehmen, die Wurzeln liegen meist so, daß sie das Träufelwasser auffangen. Der Boden wird von der Fichtenwurzel nur unvollkommen ausgenutzt. Die Fähigkeit, den wurzelfreien Raum zu verwerten, kommt jedoch nur Holzarten zu, die selbst weitstreichen (gleichwüchsige Artgenossen). Der Fichtennachbarstamm ist nicht gehindert, sich auszudehnen. Dagegen ist die Fichte unverträglich gegen Mischhölzer (Eiche und Buche), welche den Boden intensiv ausnutzen.

Digitized by Google

Hilf legt weiter dar, daß der Trichterform der Buchenkrone, die alles Niederschlagswasser unter der Krone sammelt, die Ausgestaltung des Wurzelsystems entspricht; der Boden im Bereich der Buchenkrone wird intensiv ausgenutzt. Da die Buche ein starkes Ausladungsvermögen besitzt, ist sie unduldsam gegen gleichwüchsige Artgenossen an der Peripherie ihres Wurzelraumes, dagegen ermöglicht sie Mischhölzern, in ihr Gebiet überzugreifen.

Im Gegensatz zu Fichte und Buche kann der Autor bei der Kiefer nicht die enge Beziehung von der Wurzel zur Kronenform feststellen.

Bei dieser Holzart ist der Standort bestimmend für den Bau des Wurzelkörpers; jede Bodenverdichtung äußert sich in einer Verminderung des Wurzelwachstums.

Ferner unterzieht Hilf die Verjüngungsmethoden der Fichte, Buche und Kiefer einer Betrachtung. Er glaubt auf Grund der Ergebnisse seiner Arbeit für die Fichte streifensaum- oder horst(rändel-)weise Abrückungsverfahren, für die Buche den Schirmschlag und für die Kiefer auf trockenen Standorten den Schmalkahlschlag (restlose Beseitigung des Wurzeldrucks des Altholzes) empfehlen zu dürfen; für die Kiefer wird die Berechtigung des Schirmschlags nur auf den besten Böden anerkannt.

Besonders erwähnenswert erscheint mir der letzte Abschnitt des vorliegenden Buches „Beurteilung von Maßnahmen der Bestandespflege". Verfasser kritisiert mit Recht „die bisherige Art zu durchforsten allein mit dem Blick nach der Krone". Er weist darauf hin, daß die Durchforstungen nicht nur der Krone, sondern auch den Wurzeln bessere Lebensbedingungen gewähren und daß ein verstärktes Wachstum des verbleibenden Bestandes letzten Endes durch die Befreiung der Wurzeln von der Nahrungskonkurrenz der Nachbarn erzielt wird. Die Ausführungen Hilfs befürworten die alte Heyer'sche Regel, „früh, mäßig und oft" zu durchforsten; insbesondere wird eine frühzeitige Stammzahlverminderung auf geringen Böden gefordert.

Auf weitere Einzelheiten einzugehen, verbietet der Rahmen, in dem eine Buchbesprechung gehalten sein soll; diese zu erfahren, muß dem Leser des Buches überlassen bleiben.

Die vorliegende Hilf'sche Schrift liefert wertvolle Beiträge zur Kenntnis der Standortsansprüche von Fichte, Buche und Kiefer. Sie wird nicht nur dem Wissenschaftler, sondern auch dem Praktiker manches Neue auf diesem wichtigen Teilgebiet der Waldbauwissenschaft bringen und kann zum Studium warm empfohlen werden.

Die Wurzeluntersuchungen wurden an Waldbäumen vorgenommen, die auf Verwitterungsböden des Buntsandsteins und auf diluvialen Sanden der norddeutschen Tiefebene stockten. Mit der Beschränkung auf diese Bodenarten sind m. E. auch die Grenzen für die Auswertung der Ergebnisse gegeben. Die im Boden wirksamen und die Wurzelbildung beeinflussenden Faktoren, von denen in erster Linie Kornzusammensetzung, Wärme, Porenvolumen, Luft- und Wasserkapazität anzuführen wären, sind in den zahlreichen Bodenarten, auf denen Forstwirtschaft getrieben wird, so verschieden, daß eine Verallgemeinerung kaum zulässig ist. In meiner oben erwähnten Arbeit über die Wurzelbildung der Douglasie, deren Ergebnisse übrigens in manchen Punkten mit denen Hilfs übereinstimmen, glaube ich die Mannigfaltigkeit dieser Verhältnisse dargetan zu haben. Gerade Buche und Kiefer zeigen noch mehr Variationen in der Ausgestaltung ihres Wurzelsystems, als Hilf beschrieben hat; ich erinnere an die flachstreichenden und kompakten Wurzelballen, die für stark tonige Böden charakteristisch sind. Mit dieser Einschränkung soll aber die Bedeutung der Hilf'schen Arbeit für die untersuchten Böden keineswegs herabgedrückt werden.

M. E. ist es ein dringendes Erfordernis, daß Wurzeluntersuchungen in den Arbeitsplan der forstlichen Versuchsanstalten aufgenommen werden; diesen vor allem wird es obliegen, den Einfluß des Bodens auf die Bewurzelung der Waldbäume zu erforschen und die hier bestehenden Zusammenhänge zu klären.

Die Praxis aber wird aus solchen Untersuchungen den größten Vorteil ziehen, wenn es sich um die Frage handelt, welche Holzart für einen gegebenen Boden die standortsgemäßeste ist. Dr. Groth.

Die heimische Pflanzenwelt in ihren Beziehungen zu Landwirtschaft, Klima und Boden. Von Felix Rawitscher. Freiburg, Herder, 1927.

Der Verfasser will dem großen Kreis der Pflanzenfreunde einen Einblick ermöglichen in die Gesetzmäßigkeiten, auf denen die heutige Verteilung der Pflanzenwelt beruht. Er bespricht demgemäß zunächst den Einfluß von Boden und Klima und sein Ergebnis, die Ausformung von Pflanzenvereinen. Im zweiten Kapitel behandelt er den Wald, erörtert seine natürlichen Bedingungen, seine Verbreitungsgrenzen, Erscheinungsformen und seine Begleitflora. Das dritte Kapitel schildert die Verhältnisse der waldfreien Gebiete, als Grasfluren, sonnige Hänge, Heide und Hochmoor, und den Kampf zwischen ihnen und dem Wald in den Grenzgebieten, während das

Digitized by Google

vierte dem Wasser und seiner Flora gewidmet ist. Das Schlußkapitel endlich gibt einen kurzen Überblick über die Geschichte der Pflanzenwelt.

Das Buch ist mit sorgfältiger, kritischer Benutzung der vorhandenen Literatur und unter Verwertung mancher wertvollen eigenen Beobachtung geschrieben. Auch der Forstmann wird aus ihm viele Belehrung und Anregung schöpfen. Besonders erwähnt sei noch, daß eine Reihe vorzüglicher Abbildungen beigegeben ist, die das Verständnis wesentlich fördern.

H. Hausrath.

Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur. Herausgegeben von der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem. Das Jahr 1926. Bearbeitet von Regierungsrat Prof. Dr. H. Morstatt. Berlin 1927, Verlagsbuchhandlungen von Paul Parey und Julius Springer. 231 Seiten.

Auch in diesem Jahrgange haben Änderungen in der Anlage und in der Einteilung des Stoffes gegenüber den vorausgegangenen Jahrgängen nicht stattgefunden. Der Unterabschnitt 8 des III. Hauptabschnitts „Geschädigte Pflanzen" enthält die Literatur über „Forstgehölze, Nutz- und Ziergehölze, Holzzerstörer und Holzkonservierung" und umfaßt die Seiten 139—153. We.

Bärenthoren 1924. Von Forstmeister Krutzsch. 148 Seiten mit 4 farbigen Tafeln und 20 Stereobildern. Neudamm bei Neumann 1926.

Noch immer wogt lebhaft der Streit um den Dauerwald. Hatte Wiedemanns Buch in großen Kreisen weitgehende Zweifel zur Herrschaft kommen lassen, so bringt die vorliegende Arbeit wieder einen Umschlag. Sagt doch Putscher im Nachwort (Seite 136): „Diese umfassenden Untersuchungen haben im wesentlichen die Darstellungen Möllers über die Ziele und Erfolge der Bärenthorener Wirtschaft bestätigt." Aber freilich sind die Ergebnisse des Buches bereits wieder von verschiedenen Seiten in ihrer Beweiskraft wie der Richtigkeit der Ableitung angefochten worden. So hat auch die vortreffliche, vielseitige und gründliche Untersuchung von Krutzsch nicht die endgültige Lösung gebracht.

Wenden wir uns nun dem Inhalt des Buches zu. Einleitend schildert uns Krutzsch die Geschichte von Bärenthoren. Dann bezeichnet er die ihm gestellte Aufgabe wie folgt: 1. Feststellung des Sachbefundes für 1924, 2. Feststellung der tatsächlichen gegenwärtigen Leistung der Wirtschaft, 3. Feststellung der möglichen Optimalleistung, 4. Feststellung des Hiebssatzes und 5. Sicherstellung der Fortsetzung der Untersuchungen. Unbedingt dürfen als gelöst bezeichnet werden 1, 4 und 5, und zwar in so gründlicher Weise, daß wir schon von der nächsten, in 8 Jahren zu erwartenden Einrichtungserneuerung auch eine weitgehende Klärung der beiden anderen Punkte erwarten dürfen. Von dem Umfang der Arbeiten gibt ein Bild, daß 507 Probeflächen in Bärenthoren und 45 in den Nachbarrevieren aufgenommen wurden. Der Umstand, daß Semper 1923 einen Teil der Bärenthorener Wälder überhaupt nicht aufgenommen hat, da sie nicht in die Dauerwaldwirtschaft miteinbezogen worden waren, daß ein anderer inzwischen von einem Spinnerfraß verwüstet worden war, machte eine Dreiteilung der ganzen Waldfläche nötig. Zum Vergleich geeignet ist natürlich nur der Teil des von Semper bearbeiteten Gebietes, der nicht von dem Fraß betroffen war. Ich werde mich bei der Besprechung auf diesen beschränken. Es sind das 556 ha. Von ihnen gehören zur 1. Standortsklasse 19,2, zur 2. 122,8, zur 3. 321,5, zur 4. 92,2; der Standort ist also nicht nur viel ungleichartiger, als Möller annahm, sondern auch günstiger, die Durchschnittsbonität beträgt 2,87. (Für die ganze von Semper-Möller bearbeitete Fläche sinkt sie freilich auf 3,34 herab.) Die Kiefer nimmt 97,1% ein; sie allein soll uns im folgenden beschäftigen.

Zum Vergleich benutzt Krutzsch die Schwappach'sche Kiefernertragstafel von 1896. Das lag nahe, da auch Möller sie verwendet hatte. Krutzsch begründet es auch damit, daß ihr Aufnahmen aus Beständen zugrunde liegen, die mit spät beginnenden, seltenen und schwachen Niederdurchforstungen erzogen waren, wie das bis vor kurzem auch in den Bärenthoren umgebenden Waldgebieten üblich war. Es ist das von verschiedenen Seiten beanstandet worden. Ich kann mich dem nicht voll anschließen. Gewiß ist der Vergleich der Wuchsleistungen eines einzelnen Waldes mit den Angaben einer Ertragstafel, die auf Grund von Aufnahmen aus einem viel größeren Gebiet aufgestellt wurde, die also große Durchschnitte gibt, immer mißlich. Er ist ein Notbehelf, wenn andere Vergleichsmöglichkeiten fehlen, und dies ist für Bärenthoren der Fall. Ein genauer gesicherter Vergleich kann nur durch die Aufnahme von Beständen des gleichen Standortes, aber anderer Bewirtschaftungsart ermöglicht werden. Krutzsch hat solche aus der sonstigen Waldfläche Bärenthorens und seiner Umgebung herangezogen, als absoluten Maßstab aber die Ertragstafel benutzt. Sollte die preußische Versuchsanstalt Versuchsflächen aus dem Gebiet um Bärenthoren besitzen, so wäre es eine dankbare Auf-

Digitized by Google

gabe, deren Ergebnisse mit den Aufnahmen Krutzsch's zu vergleichen.

Mußte nun doch der Vergleich mit einer Tafel erfolgen, so liegt der Schwerpunkt in der Frage, welches Wirtschaftsverfahren soll mit dem von Bärenthoren verglichen werden? Die Annahme, der Grad der Durchforstung übe keinen Einfluß auf den Gesamtertrag aus, ist denn doch nicht absolut einwandfrei erwiesen. Für Lichtungen zeigen die Untersuchungen Wimmenauers deutlich eine Steigerung des Massenertrages, schon das läßt einen ähnlichen Einfluß guter Durchforstungen wahrscheinlich erscheinen. Man braucht auch nur die jammervolle Kronenbildung in der Jugend schlechtdurchforsteter Kiefernbestände sich zu vergegenwärtigen, um sich darüber klar zu sein, daß sie nicht das gleiche leisten können wie gut gepflegte. Das rechtfertigt aber die Wahl, die Krutzsch getroffen.

Hinsichtlich der Höhen fand er, daß „die Bestandesmittelhöhen von Bärenthoren in den jüngsten Altersstufen aller Bonitäten denen der Tafel überlegen sind, im Alter von 40 bis 50 Jahren ihnen gleich". Im höheren Alter sind die Bärenthorener Mittelhöhen der mittleren Bonität annähernd gleich denen der Tafel, in den besseren sind sie diesen unterlegen, in den schlechteren überlegen. „Hieraus folgt, daß die Bärenthorener Wirtschaft auf die Höhenentwicklung einen nivellierenden Einfluß zu haben scheint. Die Mittelhöhen der zweiten Generation scheinen denen der ersten Generation nicht wesentlich unterlegen zu sein."

Zur Ermittelung der Massen benutzte Krutzsch die Formzahlen der Massentafeln. Das ist selbstverständlich nicht ganz einwandfrei, und es wäre sehr erwünscht gewesen, wenn durch Untersuchungen festgestellt worden wäre, ob nicht durch die Wirtschaft eine Beeinflussung der Formzahl bewirkt worden ist. Wie Krutzsch in seiner neuesten Veröffentlichung (Forstwirt 1927, S. 397) mitteilt, wird das jetzt nachgeholt werden. Immerhin kann er für sein Verfahren darauf hinweisen, daß der Nutzfaktor, d. h. das Verhältnis der geernteten Masse zu der nach Formzahlen berechneten, sich in Bärenthoren bei den einzelnen Bonitäten fast parallel dem Derbholzanteil der Tafel bewegt, und zwar auf den besseren mehr als auf den niederen, sodaß zu vermuten ist, „daß die wirkliche Bärenthorener Derbholzformzahl der der Tafel, wenigstens auf den besseren Bonitäten, mindestens kaum unterlegen sein kann, da in Bärenthoren fast nur Derbholz geerntet wird". Die Baumformzahl ist dann wahrscheinlich größer als die der Tafel. Trifft das zu, so sind seine Massenangaben eher zu nieder als zu hoch.

Dieser Auffassung steht scheinbar, aber nur scheinbar, die auch von Krutzsch selbst bestätigte Tatsache gegenüber, daß der Stammanlauf infolge der Freistellung stärker ist als im geschlossenen Bestand. Denn, da die Lichtung nur ganz allmählich erfolgt, braucht sich das in Brusthöhe nicht mehr fühlbar zu machen, also die Formzahl nicht unbedingt zu beeinflussen. Ich verweise zum Vergleich auf die Untersuchungen von Schweigler über die Baumform der Tanne im Femelwald. Hier folgt auf einen starken und hohen Wurzelanlauf ein überdurchschnittlich vollholziger Schaft. Wirkliche Klarheit werden aber nur die eingeleiteten Formzahluntersuchungen bringen.

Das Altersklassenverhältnis hat sich seit 1872 ganz wesentlich verbessert, immerhin sind auch jetzt noch die III. und IV. Altersklasse zu stark vertreten, sodaß der Vergleich mit einer normalen Betriebsklasse nicht angängig ist. Allzu hoch darf man freilich auch die Bedeutung dieses Umstandes nicht bewerten. Die Verschiebungen gegen den Stand von 1913 sind geringfügig. Legt man die von Krutzsch gewählte Ertragstafel und den 110jährigen Umtrieb zugrunde, dem das vorhandene Altersklassenverhältnis am meisten entspricht, so würde jenem ein laufender Zuwachs von 6,1 gegen 6,0 normal entsprechen. Größer muß natürlich die Abweichung in der Zeit von 1872 bis 1913 gewesen sein.

Um die Besprechung nicht über Gebühr auszudehnen, begnüge ich mich, aus den Untersuchungen über den Standort und die Bodenflora nur die Tatsache hervorzuheben, daß es nicht möglich war, bestimmte Waldtypen auszuscheiden, jedenfalls überwiegt in Bärenthoren der Einfluß der Bestandesverfassung den des Standorts.

Am ungünstigsten lagen die Verhältnisse für die Ermittlung des tatsächlich geleisteten Zuwachses. Denn eine genaue Aufnahme des Baumholzvorrats liegt nur für 1924 vor, eine solche des Derbholzvorrates für 1913 und 1924. Die älteren Aufnahmen sind zu wenig zuverlässig. Leider fehlen aber auch die Aufzeichnungen über die von 1913 bis 1924 genutzten Massen. Da Krutzsch die Ableitung des Zuwachses aus der Analyse von Probestämmen und erst recht die aus Bohrspänen für zu unsicher hielt, griff er auf die Auszüge aus den Semper'schen Klubregistern zurück, die aber leider Vierzentimeterstufen machen. Der erzielbare Genauigkeitsgrad wird dadurch wesentlich herabgesetzt. Auch waren von den 110 Probeflächen Sempers nur noch 54 verwertbar. So bedauerlich beide Umstände sind, man wird doch dem Verfasser recht geben müssen, daß er diesen Weg beschritten hat. Aus den verschiedenen Stammzahlen

Digitized by Google

der einzelnen Durchmesserstufen 1913 und 1924 ergab sich die Zahl der im ganzen genutzten Stämme. Ihre Masse aber konnte nur gefunden werden, wenn man den Zuwachs berücksichtigte, den sie noch bis zu ihrem Hieb geleistet hatten. Um diesen wenigstens annähernd festzustellen, wendete Krutzsch folgendes, von ihm selbst erdachte Verfahren an. Er nahm zunächst an, daß die sämtlichen Stämme in der Mitte der Periode 1913/24 genutzt worden seien. Dann ermittelt er den mittleren Betrag der Durchmesserzunahme für alle Bäume des Bestandes und trägt in einem Ordinatensystem, dessen Abszisse nach Durchmesserstufen eingeteilt ist, auf den Ordinaten ein, einmal die Stammzahlen jeder Stufe im Jahr 1924, dann die von 1913, diese aber so verteilt, wie es der errechneten Durchmesserzunahme entspricht, d. h. so wie sie sich beim Verzicht auf jede Nutzung gestaltet haben würde. Die Unterschiede der beiden Kurven ergeben die Verteilung der genutzten Stämme auf die Klassen. In ähnlicher Weise ermittelt er die zugehörigen Höhen. Für den Durchschnitt der Flächen ergibt sich ein Durchschnittszuwachs an Baumholz von 4,98 fm, an Derbholz von 4,42 fm. Da der Ertragstafelzuwachs 5,0 bezw. 4,6 fm beträgt, „scheint es zunächst, als ob die Bärenthorener Wirtschaft auf den Massenzuwachs gar keinen Einfluß habe". Es liegen aber 68 % der Flächen in Verjüngung, somit tritt noch der Zuwachs des Jungwuchses hinzu. Auf die Art, wie die Ergebnisse der Probeflächen auf die ganze Waldfläche übertragen wurden, kann des Raummangels wegen nicht eingegangen werden. Als Ergebnis stellt Krutzsch fest, daß der gesamte laufende Zuwachs für 1924 7,86 fm je Hektar beträgt, während nach der Ertragstafel bei Einsetzung des gleichen Altersklassenverhältnisses sich 6,12 fm errechnen würden.

Das Verfahren ist gut durchdacht, es kann aber bei der Unsicherheit der Grundlagen nur Näherungswerte geben. Diese Unsicherheit würde auch durch die Analyse zahlreicher Probestämme nicht behoben worden sein. Gegen den Einwand, der Zuwachs der ausgeschiedenen Stämme könne ein ganz anderer gewesen sein als der der stehengebliebenen, beruft sich Krutzsch mit Recht darauf, daß bei der Art der Eingriffe in der Regel Stämme aller Stärkeklassen zum Hieb kommen. Andererseits konnte er mit seinem Verfahren ermitteln, daß auf neun Flächen vorwiegend nur starke und schwache Stämme genutzt worden waren, was ihm dann Herr v. Kalitsch bestätigte. Es läßt sich also die Verteilung der genutzten Stämme tatsächlich nachweisen.

Auf den Fraßgebieten und der von Semper nicht bearbeiteten, nach dem früher Gesagten auch noch nicht in die Bärenthorener Wirtschaftsform einbezogenen Fläche betrug der Zuwachs dagegen nur 5,51 gegen tafelmäßig 5,72, d. h. 4 % weniger. „Die überlegenen Zuwachsleistungen beschränken sich nur auf den von Semper bearbeiteten Teil ausschließlich der Fraßgebiete. Diese überlegenen Leistungen sind also eine Folge der typischen Bärenthorener Wirtschaft."

Diese Feststellung faßt das Hauptergebnis des Buches zusammen. Und da es sich auf die Vergleichung von Beständen des gleichen Standorts gründet, wird es wohl bestehen bleiben, selbst wenn weitere Untersuchungen Änderungen in den Zahlenwerten bringen sollten, was bei der Lückenhaftigkeit des Grundlagenmaterials immerhin möglich ist.

Krutzsch wendet sich dann der Erzielung der möglichen Optimalleistung zu. Da sich gezeigt hat, daß auf jedem Standort in jedem Alter eine bestimmte Stammzahl den höchsten Zuwachs liefert, handelt es sich darum, jenen Gang der Stammzahlverminderung zu finden, der den höchsten Ertrag sichert. Maßgebend ist natürlich der Gesamtertrag der Umtriebszeit. Auf Grund der von ihm ermittelten optimalen Stammzahlverminderung stellt Krutzsch dann Ertragstafeln auf, eine für normalen Hochwaldbetrieb mit kurzfristiger Verjüngung, eine andere für den Bärenthorener Schirmschlag (langfristige Verjüngung). Sie gründen sich auf die Aufnahme von 300 Beständen mit rund 120000 Durchmessermessungen, etwa 150000 Höhenmessungen und die 54 Zuwachsuntersuchungen, die ihrerseits wieder die Messung von 60000 Durchmessern und 2000 Höhen erforderten. Man wird zugeben müssen, daß diese Grundlage für ein so kleines Waldgebiet sicher ausreicht. Die Verwendbarkeit der Tafeln für andere Wuchsgebiete kann freilich erst durch Untersuchungen in diesen festgestellt werden.

In der Zusammenstellung der Ergebnisse hebt Krutzsch zunächst die bekannten Eigenarten der Bärenthorener Wirtschaft hervor und betont dabei die Überlegenheit, welche die Ausnutzung des Lichtungszuwachses der langfristigen Schirmverjüngung gibt. Wo die natürliche Verjüngung zur Ansamung nicht ausreiche, müsse Unterbau sie ergänzen, gestatte der Standort auch diesen nicht, so sei die Bärenthorener Wirtschaft ausgeschlossen. Ausdrücklich hebt er weiter hervor, daß die Fällungs- und Rückschäden in Bärenthoren so klein sind, daß sie keine wirtschaftliche Bedeutung haben. Übertragbar ist das Verfahren auch auf Laubhölzer, am fraglichsten ist seine Brauchbarkeit für Fichten. Ich möchte meinen, daß wir für diese sehr wohl die Durchforstungsweise, keineswegs

Digitized by Google

aber das Verjüngungsverfahren übernehmen können. Denn die Sturmständigkeit eines gleichmäßig gelockerten Fichtenbestandes ist zu gering, die Verhältnisse sind ganz andere als im Femelwald mit seinem dauernd ungleichhohen Kronendach.

Ich übergehe, was der Verfasser über die Forsteinrichtung und verwandte Fragen sagt. Für die Ertragsnachweisung wäre es am günstigsten, wenn die Buchungen getrennt für jeden Bestand erfolgten. Wo das nicht durchführbar erscheint, empfiehlt Krutzsch, in jedem Revier mindestens 20—30 Probeflächen anzulegen, für sie eine genaue Buchung zu führen und sie alle fünf Jahre aufzunehmen.

Er schließt die Arbeit mit dem Wunsch, daß großangelegte Versuche unter wissenschaftlicher Kontrolle eingeleitet werden.

Eine Anzahl guter Karten und vorzügliche Stereoskopbilder sind dem Buche beigegeben.

Das Werk enthält eine Fülle wertvoller Beobachtungen, gibt dem Leser viele Anregungen und zeugt von großem Fleiß und größter Gründlichkeit. Dafür müssen wir dem Verfasser dankbar sein. Er hat so die Grundlage geschaffen, auf der es möglich sein wird, bereits im Jahr 1934 eine wohl entscheidende Klärung der Zuwachsleistungen des Bärenthorener Waldes herbeizuführen. Und dieses Verdienst wird darum nicht kleiner, weil wegen der Unvollkommenheiten des ihm zur Verfügung stehenden Materials, besonders bezüglich der Vergangenheit, noch manche Unsicherheit bestehen blieb. Unbestritten ist das große waldbauliche Verdienst des Herrn v. Kalitsch und seine hervorragende wirtschaftliche Leistung, unbestritten wohl auch, daß in Bärenthoren eine erhebliche Steigerung des Wertszuwachses eintrat. Inwieweit das Verfahren auch auf andere Standortsverhältnisse übertragbar und wieweit es auch auf solchen anderen Wirtschaftsverfahren überlegen ist, müssen weitere Untersuchungen zeigen. Eines wird dabei immer zu beachten sein, die Lehre, die uns Bärenthoren selbst gibt, Erfolge lassen sich nur in längeren Zeiträumen und bei allmählichem Vorgehen erzielen, sie erfordern die oberste forstliche Tugend, Geduld. Hausrath.

Der Waldwirt. Handbüchlein für bäuerliche Waldeigentümer und selbstwirtschaftende Waldbesitzer; Lesebüchlein für Freunde des Waldes. Von Karl Dannecker, Forstmeister, derzeit Hauptgeschäftsführer des Waldbesitzerverbandes, Leiter der Geschäfte des Forstwirtschaftsrats der Landwirtschaftskammer Stuttgart. Mit 7 Abbildungen. Preis geb. RM. 2.50. Verlag von Eugen Ulmer, Stuttgart.

Dannecker gibt eine leichtverständliche Darstellung der wichtigsten forstlichen Lehren, die für den großen Kreis der kleinen bäuerlichen Waldbesitzer bestimmt ist. Er bespricht die Bedeutung des Bauernwaldes für die Besitzer und die Volkswirtschaft, die wichtigsten Holzarten und ihre Ansprüche, dann den Waldboden und seine Pflege. Sehr anerkennenswert ist sein energisches Eintreten für Beseitigung übermäßiger Streunutzung auch im Bauernwald. Dann folgt eine Erläuterung, was unter Waldbestand und Bestandespflege zu verstehen ist, weiter eine kurze, aber dem Bedürfnis des Leserkreises durchaus entsprechende Schilderung der verschiedenen Waldformen, ihrer Vorzüge und Nachteile. Sodann bespricht er eingehend die Ernte, Ausformung und Verwertung der Walderzeugnisse. Daran schließt sich eine kurze Erläuterung der wichtigsten Bestimmungen aus dem Nachbarrecht, der Forstpolizei und dem Waldbesteuerungsrecht. Den Schluß bildet ein Aufruf an die bäuerlichen Waldbesitzer zum Zusammenschluß zum Zweck genossenschaftlicher Arbeit. Möge das Buch recht viele Leser finden. H. Hausrath.

Forstschutz. Von Heß-Beck. 5. Auflage. Lieferung 2 und 3.

Die beiden neuen Lieferungen führen das Werk bis zum Anfang des Abschnittes über die Borkenkäfer weiter. Die neue Bearbeitung verdient im allgemeinen die gleiche Anerkennung wie bei der ersten Lieferung. Ich habe nur folgende Bemerkungen zu machen. Der Satz auf Seite 117: „Der Nutzen der Spechte wiegt ihre waldfeindlichen Gewohnheiten reichlich auf", ist m. E. nicht haltbar und überrascht um so mehr, als die vorhergehenden Ausführungen den Schaden der Spechte sehr eindringlich schildern. Als Beleg, wie wenig sich der Specht für Borkenkäfer interessiert, mag die Beobachtung dienen, daß bei dem großen Borkenkäferfraß bei Pfullendorf im Anfang dieses Jahrhunderts ein Specht sich auf einem mit Borkenkäferbrut dicht besetzten Stamm eine Spechtsschmiede eingerichtet hatte, die Käferlarven aber gar nicht annahm. Saubere Wirtschaft und Bestandesmischung machen die Spechte jedenfalls überflüssig; vor allem der große Schwarzspecht verdient als Nesträuber keine Schonung. Ebenso scheint es mir sehr zweischneidig, Saatbeete gegen Harpaliden mit ungelöschtem Kalkstaub schützen zu wollen. Das Mittel dürfte gefährlicher sein als der Feind. Hausrath.

Unsere Raubvögel auf der Jagd. Anleitung zum richtigen Ansprechen der heimischen Raub-

Digitized by Google

vögel. Mit 35 Abbildungen. Von Dr. Carl Demandt. Herausgegeben von der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen. Verlag von Hugo Bermühler, Berlin-Lichterfelde. 31 Seiten. Preis 0.80 RM.

Der Verfasser des Büchleins, dem der Direktor der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen Dr. Schoenichen ein Geleitwort beigegeben hat, hat sich die Aufgabe gestellt, zur Erhaltung unserer Raubvogelbestände, die schon stark gelichtet und durch Vorurteil und Unverstand immer weiter bedroht sind, beizutragen. Zu dem Zwecke müssen die gesetzlich geschützten oder sonst schonungsbedürftigen Arten vom Jäger sicher erkannt werden. Nun geben aber die in den Jagdbüchern verbreiteten Flugbilder lediglich die Silhouette wieder, die das Tier in der lotrechten Blickrichtung zeigt, bieten also nur in verhältnismäßig seltenen Fällen ausreichende Hilfe für das richtige Erkennen des Vogels. Die hier vorhandene Lücke des Schrifttums will das Büchlein ausfüllen, indem es dem Jäger durch Bild und Wort die Möglichkeit erschließt, jeden Raubvogel im Gelände sicher anzusprechen und damit zum Schutze der Tagraubvögel beizutragen. Auch für jede Art unserer Raubvögel gibt es nämlich bestimmte Merkmale, die für sie durchaus kennzeichnend sind, und sie zu kennen und auf sie zu achten, ist der Schlüssel für erfolgreiche Beobachtung und richtiges Ansprechen.

Für 17 Raubvogelarten sind die allgemeinen Merkmale und die Flugbilder unter verschiedenen Umständen angegeben. Es folgt eine kurze Schilderung der Flugspiele in der Brutzeit und schließlich eine Zusammenstellung nach Jagdgebieten. We.

Unsere Raubvögel mit besonderer Berücksichtigung ihrer Flugbilder. Von Ludwig Frhr. v. Besserer. Mit 42 Abbildungen und 2 Bestimmungstabellen. Verlag F. C. Mayer, G. m. b. H., München, Briennerstr. 9. 132 Seiten. Preis in zweifarbigem Ganzleinenband 3 RM.

Das in der Sammlung „Jagd und Natur" erschienene Büchlein soll dem Naturschutz dienen. Unsere Raubvögel sollen durch Schutzmaßnahmen vor völliger Vernichtung bewahrt werden. Dazu bedarf es aber des richtigen Ansprechens der Raubvögel in der freien Wildbahn, denn sonst können die Bestimmungen des Reichsvogelschutzgesetzes und die landesgesetzlichen Polizeiverordnungen ihren Zweck nicht erreichen. Die erforderlichen Kenntnisse zu dieser Kunst des Ansprechens unserer Raubvögel nun will der Verfasser, einer der besten deutschen Ornithologen und insbesondere ein ausgezeichneter Kenner unserer heimischen Raubvogelwelt, vor allem dem Jäger vermitteln. Sämtliche in unserem Vaterlande vorkommenden Tag- und Nachtraubvögel werden uns in Wort und Bild vor Augen geführt und nach Gestalt, Flugbild und Lebensweise eingehend und doch dabei in knapper Form besprochen. Zwei ausführliche Bestimmungstafeln, eine für die Tagraubvögel und die andere für unsere Eulenarten, erleichtern die Beschreibung und die bildliche Darstellung, welch letztere vom Vogelzeichner J. Dahlem stammt. We.

Die Krähenvertilgung. Eine Zusammenstellung selbsterprobter Mittel, um Krähen in größeren und kleineren Jagdrevieren zu allen Jahreszeiten nachdrücklich zu vertilgen. Von F. Haberland, weil. Groß. Revierverwalter in Panzow i. Meckl. Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage, herausgegeben von der Schriftleitung der „Deutschen Jäger-Zeitung". Verlag von J. Neumann, Neudamm. 32 Seiten.

Die Krähen sind schlimme — nach des Verfassers Ansicht sogar die „weitaus schlimmsten" — Feinde der Niederjagd. Sie sollten deshalb in deutschen Jagdgründen möglichst kurz gehalten werden. Zu diesem Zwecke wird in dem Schriftchen eine Anleitung zur Bekämpfung der Krähen gegeben. Es handelt sich dabei nur um ein Vergiften, denn der Verfasser hält auf Grund seiner Erfahrungen eine rationelle Krähenvertilgung ohne Anwendung von Gift für unmöglich. Außerdem ist er der Ansicht, daß diesen „Galgenvögeln" gegenüber jedes Mittel recht sein müsse, während er das Vergiften von Füchsen in den weitaus meisten Fällen für unwaidmännisch und unnötig hält. We.

Wildkunde und Jagdbetrieb. Von Ing. Karl Leeder, Forstdirektor a. D., a. o. Professor für Wildkunde und Jagdbetrieb an der Hochschule für Bodenkultur in Wien. Dritte Auflage mit 149 Abbildungen nach Zeichnungen des Verfassers. Wien 1926, Verlag für Land- und Forstwirtschaft von Wilhelm Frick, G. m. b. H. XI und 230 Seiten. Preis in Halbleinen geb. 5.60 RM.

Das Jagdbuch Leeders hat seit seinem ersten Erscheinen im Jahre 1912 weiteste Verbreitung in der Jägerwelt gefunden. Es berücksichtigt die Verhältnisse Mitteleuropas, insbesondere Österreichs und Süddeutschlands, und befaßt sich mit allen in diesen Gebieten vorkommenden Wildarten. In knapper Form gibt das Buch Aufschluß über Vorkommen, Lebensweise, Jagd, Hege usw. der einzelnen Nutz- und Raubwildarten, wobei die waidmännischen Fachausdrücke

Digitized by Google

so in den Text eingefügt sind, daß eine besondere Erklärung dem Verfasser nicht nötig erschien. Der Naturschutzgedanke kommt in dem Buche besonders zur Geltung.

Durchgreifende Änderungen waren in der neuen Auflage nicht notwendig. Im Abschnitte über Schäl- und Verbißschäden wurden die neuen Erfahrungen und Vorbeugungsmittel berücksichtigt. Die Merkmale, welche den vom Hasen verursachten Schaden von dem anderer Tiere unterscheiden, wurden durch einige neue Abbildungen verdeutlicht. Ein ausführliches Schlagwörterverzeichnis bildet den Schluß des Lehrbuches, das auch in seiner neuen Auflage eine freundliche Aufnahme in Fachkreisen finden wird. We.

Taschenbuch für Jäger und Jagdfreunde. Repertorium für das Studium der Jagd und die Vorbereitung zur Jagdprüfung von weiland Hofrat Ing. Emil Böhmerle. Vierte Auflage, bearbeitet von Hofrat Univ.-Professor Dr. Ferd. Mocker. Mit 36 Kopf- und Randleisten von A. Pock und J. Edelmüller und 84 Abbildungen. Wien und Leipzig, Verlagsbuchhandlung von Carl Fromme, G. m. b. H. 453 Seiten. Preis brosch. 23, geb. 26 Schilling.

Das auch in deutschen Jägerkreisen weitverbreitete Buch soll vor allem ein Lehr- und Lernbehelf für die Schule und das Selbststudium sowie ein Nachschlagebuch und Führer für praktische Waidmänner sein. Dieser Zweck erforderte für die Neuauflage eine Sichtung nach pädagogisch-didaktischen Grundsätzen. Im übrigen aber war der Neubearbeiter bemüht, das Buch in seinem Wesen zu erhalten und im Geiste Böhmerles weiterzuführen.— In erster Linie sind die Verhältnisse Österreichs und seiner angrenzenden Länder berücksichtigt. Minder wichtige Gebiete und Wildarten, die nicht zu den eigentlichen Jagdtieren Mitteleuropas gehören, sowie auch der frühere Abschnitt über Fischzucht wurden nicht mehr aufgenommen. Auch der rein verwaltungstechnische Teil wurde gekürzt, sodaß das rein Jagdliche mehr in den Vordergrund tritt. Eine besonders eingehende Behandlung und Ausgestaltung hat die Biologie der Jagdtiere gefunden, die auf Grund der neueren Forschungen eine Umarbeitung erforderlich machte. Die Waidmannssprache ist wie kaum in einem andern Jagdwerke erschöpfend dargestellt in alphabetischer Anordnung, und zwar zuerst die allgemeinen waidmännischen Kunstausdrücke und dann die für die Hauptwildarten besonders gebräuchlichen. Die wichtigsten gesetzlichen Bestimmungen für das Jagdschutzpersonal sind auf den neuesten Stand gebracht. Erhebungen über Wildschäden und ein Muster für einen Jagdpachtvertrag sind beigefügt. Den Schluß des Werkes bildet ein Verzeichnis der wichtigsten Jagdliteratur und ein ausführliches Schlagwörterverzeichnis.

Das sehr sorgfältig bearbeitete und gut ausgestattete Buch sei allen Jägern warm empfohlen. We.

Notizen.

Gründung einer Gesellschaft für forstliche Arbeitswissenschaft.

Auf der vorjährigen Versammlung des Deutschen Forstvereins in Rostock stand im Mittelpunkt der Verhandlungen die Arbeitswissenschaft und ihre Anwendung auf die Forstwirtschaft. Damals forderte in der angeregten Aussprache, die den Vorträgen von Hilf, Ries, Strehlke über dies Thema folgte, der österreichische Oberlandforstmeister Dr. Jugovic ein Institut für forstliche Arbeitswissenschaft, das zentral alle die wichtigen berührten Fragen zu bearbeiten hätte.

Aus dem gleichen Gedankengang heraus, daß billige und zugleich gute Arbeit heute nötiger zur Produktionssteigerung sei denn je, daß dies jedoch nicht zu erreichen sei ohne eine Vermehrung und Vertiefung unserer praktischen wie theoretischen Erkenntnisse auf diesem Gebiet, wurde der Wunsch nach solch einem Institut seither verschiedentlich in der Öffentlichkeit ausgesprochen. Das Bewußtsein, daß nur planmäßiger Weiterbau, planmäßige, über örtliche oder zufällige Verhältnisse hinausgehende Versuchsanstellung vorwärtsbringen und der Praxis nutzen könne, führte eine Anzahl interessierter Vertreter der Forstwirtschaft, der forstlichen Industrie und von Organisationen, wie dem Reichskuratorium für Wissenschaftlichkeit, im Juni d. J. in Berlin zusammen. Auf Grund eines Referates des Professors Hilf-Eberswalde über die Aufgaben eines „Institutes für forstliche Arbeitswissenschaft" und einer dieses Institut stützenden „Gesellschaft für forstliche Arbeitswissenschaft" wurde diese durch einstimmigen Beschluß begründet. Die Gesellschaft für forstliche Arbeitswissenschaft besteht aus „fördernden" Mitgliedern aus dem Kreise der forstlichen Verwaltungen, forstlichen Verbände und forstlichen Industrie und aus beitragsfreien „arbeitenden" Mitgliedern aus dem Kreise der Forstbeamten und Waldbesitzer.

Die Aufgaben, welche dem Institut gestellt sind, erfordern die Mitarbeit von Praktikern in den verschiedensten Wirtschaftsgebieten, um den auf dem Gebiete der Arbeit so außerordentlich mannigfaltigen Verhältnissen in der Forstwirtschaft gerecht zu werden. Dementsprechend liegt eine wichtige Tätigkeit des Instituts nicht nur in der unmittelbaren Bearbeitung von Versuchen am Sitz des Instituts (Eberswalde), sondern auch in der Ausarbeitung von Richtlinien für arbeitswissenschaftliche Untersuchungen. Neben der Vorbereitung und Durchführung solcher Untersuchungen (z.B. über Zeitstudien im Hauungsbetrieb, über die Prüfung von Handwerkszeug, über den Kraftbedarf bespannter Geräte u. a.) soll weiterbauend auf dem durch die Abteilung W der Lehroberförsterei Biesenthal in Eberswalde schon Geschaffenen karteimäßig Material auf dem Gebiete der Arbeitslehre (Angaben über Geräte, über Verfahren und Kostensätze) gesammelt werden und so der Praxis als Auskunfts-

Digitized by Google

mittel dienen. Ebenso soll die Fortführung und Vergrößerung einer Lehrmittelsammlung von Lichtbildern, Lehrtafeln eine rasche Verbreitung der gewonnenen Ergebnisse ermöglichen. Alles in allem Aufgaben, an denen viele Jahre zu arbeiten sein wird, deren Lösung von dem Grade der Zusammenfassung aller Kräfte aus Wissenschaft und Praxis abhängig ist.

Erfreulicherweise sind bei der neuen Gesellschaft schon eine ganze Reihe von Anmeldungen als fördernde Mitglieder und eine naturgemäß größere Anzahl arbeitender Mitglieder eingegangen. Sicherlich wird dieser Hinweis an die Öffentlichkeit weitere Mitglieder der Gesellschaft zuführen!

Erwähnt sei noch, daß im Falle der Gründung eines staatlichen Instituts die Gesellschaft als Förder-Gesellschaft wirken soll.

Die erste Wahl ergab als Vorstand Professor Dr. Hilf, zugleich Institutsleiter, Forstassessor Strehlke und Fabrikbesitzer Nagel, Eberswalde. Als Kurator Oberforstmeister Röhrig, Potsdam, als Mitglieder des Verwaltungsrates:

1. Herr Laue in Firma J. D. Dominicus Söhne,
2. Herr Forstassessor Raab als Vertreter des Deutschen Forstvereins,
3. Herr Kertscher in Firma Göhler's Witwe,
4. Herr Forstmeister v. Blücher, Mecklenburg,
5. Herr Revierförster Bergknecht, Anhalt,
6. Herr Forstrat Fuchs, Baden.

Eberswalde, den 22. August 1927.
Brunnenstr. 25/26.

Gesellschaft
für forstliche Arbeitswissenschaft.

Arbeitskursus.

Die Gesellschaft für forstliche Arbeitswissenschaft veranstaltet in der Lehr-Oberförsterei Biesenthal in Eberswalde in der Zeit vom 15. bis 18. Oktober 1927 einen dreitägigen Arbeitskursus über Hauungs- und Transportbetrieb mit besonderer Berücksichtigung der Zeitstudie. Die Teilnehmerzahl muß auf 40 beschränkt werden. Näheres wird später an dieser Stelle veröffentlicht. gez. Hilf.

Jagdausstellung.

Die Arbeitsgemeinschaft des Allgemeinen Deutschen Jagdschutzvereins und der Deutschen Jagdkammer wird im kommenden Jahre eine großzügige Jagdausstellung veranstalten, welche im Rahmen der „Grünen Woche" in Berlin vom 28. Januar bis 5. Februar stattfindet. Die land- und forstwirtschaftlichen Tagungen fallen ebenfalls in diese Zeit.

Die Jagdausstellung 1928 wird folgende Gebiete umfassen:

1. Beutestücke des Jahres 1927, getrennt nach Ländern und Provinzen. Prämiierung.
2. Hegeausstellung der Hoch- und Niederjagd, Lehr- und Hegesammlungen. Prämiierung.
3. Beutestücke von deutschen Jägern, 1926 und 1927 im Auslande erbeutet. Prämiierung.
4. Zum Vergleich mit den Beutestücken des Jahres 1927, die auf den Berliner Geweihausstellungen 1896—1926 mit Schilden ausgezeichneten Hirsche und Rehböcke. Prämiierung.
5. Jagdwissenschaft. Ornithologische Sammlungen und Jagdkunde.
6. Ausstellung der Versuchsanstalt für Handfeuerwaffen in Berlin-Halensee.
7. Wildererunwesen und seine Bekämpfung.
8. Kunst.
9. Photographischer Wettbewerb. Jagdliche Aufnahmen.
10. Pelztierzucht.

Außerdem wird eine jagdhistorische Ausstellung „Jagd und Waffe" gezeigt:

a) Historische Beutestücke aus berühmten Jagdschlössern.
b) Historische Jagdwaffensammlung.
c) Historisches Jagdgerät, wie Jagdlappen, Hohes Zeug, Jagdhörner, jagdliche Urkunden usw.

Alles Nähere wird durch die Presse bekanntgegeben. Annahmebogen werden vom Generalsekretariat des Allgemeinen Deutschen Jagdschutzvereins und der Deutschen Jagdkammer versandt.

Arbeitsgemeinschaft
des
Allgemeinen Deutschen Jagdschutzvereins
und der
Deutschen Jagdkammer.

Berichtigung.

Auf Seite 307 rechts, Zeile 16—40 des Juliheftes 1927 dieser Zeitschrift glaubt H. Weber-Freiburg annehmen zu dürfen, daß ich schon vor der Niederschrift oder dem Erscheinen (1. 4. 1927) meiner Entgegnung in der Silva, 1927, Nr. 13 in Besitz einer Antwort von Gerloff gewesen sei und zieht aus dieser Vermutung weitgehende Folgerungen, die in den Worten gipfeln: „Mir fehlt für eine solche Kampfesweise die richtige Bezeichnung. Ich überlasse das Urteil darüber dem Leser!" — Demgegenüber stelle ich hiermit fest, daß das Antwortschreiben Gerloffs, das im Original zur Verfügung steht, vom 8. April 1927 datiert ist.

Gießen, 18. VII. 27.

Weber-Gießen.

Erklärung.

Auf mein am **2.** April an Professor Dr. Gerloff gerichtetes Schreiben teilte mir dieser unter anderem mit, daß ihn H. W. Weber-Gießen bereits zuvor in derselben Angelegenheit „interpelliert" habe. Auf Grund dessen glaubte ich annehmen zu dürfen, daß H. W. Weber schon beim Erscheinen der Silva Nr. 13 vom **1.** 4. 27 im Besitze einer Antwort Gerloffs gewesen sei. Dieser hatte jedoch H. W. Weber später als mir — erst am 8. 4. 27 — geantwortet, obwohl H. W. Weber, wie gesagt, früher als ich an ihn geschrieben hatte. Meine Annahme trifft also nicht zu, und somit ist die Folgerung, die ich daraus glaubte ziehen zu müssen, hinfällig geworden. Ich stelle dies hiermit fest, weise aber andererseits darauf hin, daß sowohl meine Annahme wie meine Folgerung nur **ganz bedingt** ausgesprochen waren. Ich habe im Juliheft 1927, Seite 307 gesagt: „**Wenn** meine Annahmen zutreffen, dann **müßte** man daraus folgern, daß Weber-Gießen bei literarischen Auseinandersetzungen jedes Mittel zur Erreichung seines Zweckes recht ist."

Vorstehende „Berichtigung" H. W. Webers betrifft übrigens nur einen ganz nebensächlichen Punkt meiner Erwiderung. Sachlich ist sie vollkommen bedeutungslos. Auf Grund seiner Richtigstellung aber muß ich ihm nunmehr den schweren Vorwurf machen, daß er sich nicht **vor** der Abfassung seiner Erwiderung in der Silva Nr. 13 an Gerloff gewandt hat, um dessen authentische Auffassung in fraglicher Angelegenheit zu erfahren. Hätte er dies getan, wie es seine Pflicht als gewissenhafter Schriftsteller fraglos gewesen wäre, dann hätte er sich den größten Teil seiner auf falschen Voraussetzungen fußenden Erwiderung ersparen,

Digitized by Google

und ich hätte mich in meiner Antwort bedeutend kürzer fassen können. Sich und mir hätte er also Zeit und Arbeit erspart.

Daß H. W. Weber seine „Berichtigung," zum Teil in erweiterter Form, an verschiedene Zeitschriften, an Behörden und prominente Fachgenossen, ja sogar an die naturwissenschaftlich-mathematische Fakultät der Universität Freiburg i. Br. versandt, jedoch kein Wort sachlicher Entgegnung hingefügt hat, ist sehr bezeichnend für seine Hilflosigkeit, aber auch amüsant. Und wenn er in der Silva Nr. 30 vom 29. 7. 27 zum Schlusse seiner „Abwehr" sagt: „Mir ist es zuwider, mich fürderhin noch literarisch mit einem Gegner auseinanderzusetzen, dem derartige Mittel zur Erreichung seines Zweckes recht sind", so habe ich dazu nur zu bemerken, daß nichts bequemer und billiger ist, als nach einer gründlichen Abfuhr eine Erklärung solchen Inhalts abzugeben. Wer die Fähigkeit und Kraft in sich fühlt, eine Niederlage einigermaßen auszuwetzen, spricht und handelt nicht so. Soweit ich H. W. Weber kenne — und ich glaube, ihn sehr gut zu kennen! —, ist er der allerletzte, der schweigt, solange er überzeugt ist, daß seine Auffassung richtig sei, und solange er noch einen Schimmer von Hoffnung hat, daß sie auch von anderen geteilt werde.

Freiburg i. Br., 5. September 1927.

H. Weber.

Forstwissenschaftliche Vorlesungen im Winter-Semester 1927/28.

I. Universität Freiburg i. Br.

Hausrath: Forstbenutzung mit Lehrwanderungen (2stündig); Forstliches Transportwesen mit Lehrwanderungen (3stündig); Forstgeschichte (3stündig); Waldbauliches Seminar mit Lehrwanderungen (2stündig); Lehrwanderungen am Samstag. Wagner: Forsteinrichtung I. Teil (4stündig); Forstschutz (3stündig); Seminar für Betriebslehre (2stündig); Kolloquium (1stündig); Lehrwanderungen nach Ankündigung Samstags. Weber: Waldbau II mit Lehrwanderungen (3stündig); Forstpolitik II (3stündig); Forstverwaltung (2stündig); Forstpolitisches Seminar (2stündig); Lehrwanderungen zur Einführung in die Forstwissenschaft Samstags. Lauterborn: Säugetiere und Vögel (Forst- und Jagdzoologie I) (2stündig); Fische, Fischerei und Fischzucht (1stündig); Bestimmungsübungen zur heimischen Tierwelt: Säugetiere und Vögel (2stündig). Helbig: Ausgewählte Kapitel aus der Bodenkunde und Agrikulturchemie (1stündig); Übungen zur Einführung in bodenkundliche Arbeiten, Kurs I und II (je 3 stündig); Tägliche Arbeiten im Institut für Bodenkunde für Fortgeschrittenere. Pfefferkorn: Einführung in die Praxis des Forstverwaltungsdienstes, Vorträge und Übungen (1stündig). Kern: Rechtskunde für Forstleute, Besprechung einfacher Rechtsfälle (2stündig). Rawitscher: Forstbotanik (3stündig); Kleines mikroskopisches Praktikum für Forstleute (3stündig).

Semesterbeginn 15. Oktober; Beginn der Vorlesungen 25. Oktober; letzter Immatrikulationstermin 19. November.

II. Universität München.

Endres: Forstpolitik (4stündig); Waldwertrechnung (4stündig); Übungen in Waldwertrechnung. Schüpfer: Forsteinrichtung (4stündig); Baum- und Bestandsmassenermittlung mit Zuwachslehre (3stündig); Praktische Übungen und Lehrwanderungen. Fabricius: Waldbau (5stündig); Einführung in die Forstwissenschaft (3stündig). Freiherr v. Teuf: Anatomie und Physiologie der Pflanzen (4stündig); Mikroskopisches Praktikum, Leitung wissenschaftlicher Arbeiten. Escherich: Forstzoologie I, Einführung in die allgemeine Zoologie und Naturgeschichte der Wirbeltiere (4stündig): Arbeiten für Geübtere. Lang: Bodenkunde (4stündig): Bodenkundliches Praktikum für Geübtere. Kaiser: Allgemeine Geologie (4stündig). Broili: Geologie von Bayern (1stündig). Paul: Anorganische Chemie (4stündig). Wieland: Organische Chemie (4stündig). Schmauß: Meteorologie (4stündig); Meteorologisches Seminar (1stündig). Dingler: Einführung in die höhere Mathematik unter besonderer Berücksichtigung der Studierenden der Forstwissenschaft (4stündig). Henseler: Allgemeine Landwirtschaftslehre I (2stündig); Landwirtschaftliche Betriebswissenschaft (1stündig). Weber: Allgemeine Volkswirtschaftslehre (4stündig). v. Zwiedineck-Südenhorst: Spezielle Volkswirtschaftslehre II, Geld- und Bankwesen, Handelspolitik (4stündig); Statistik (2stündig). Lotz: Finanzwissenschaft (4stündig). Rothenbücher: Einführung in die Rechtswissenschaft unter Einfluß des deutschen und bayerischen Verwaltungsrechts und mit besonderer Berücksichtigung der Studierenden der Forstwissenschaft (4stündig).

III. Universität Gießen.

Borgmann: Forsteinrichtung I. Teil (Theorie und Methoden) (3stündig); Holzmeß- und Ertragskunde mit Übungen (3stündig); Waldwertrechnung und forstliche Statik II. Teil (Verfahren) mit Übungen (2stündig); Fischereikunde (2stündig). Vanselow: Waldbau I. Teil (naturwissenschaftliche Grundlagen) (4stündig); Einführung in die Forstwissenschaft (1stündig); Waldbauliche Exkursionen nach Vereinbarung. Weber: Forstwirtschaftspolitik (4stündig); Forstverwaltungslehre (1stündig). Köttgen: Forstliche Bodenkunde I. Teil (3stündig); Bodenkundliche Übungen für Studierende der Forst- und Landwirtschaft (2stündig); Arbeiten für Fortgeschrittene (halbtägig, nach Vereinbarung). Funk: Die Krankheiten der Waldbäume mit Demonstrationen (3stündig); Botanische Exkursionen (Winterstudien an Holzgewächsen und Kryptogamen des Waldes) alle 14 Tage. Dingler: Forstzoologie I. Teil Allgemeines und Wirbeltiere (2stündig); Einführung in die angewandte Entomologie (1stündig); Halb- und ganztägige Arbeiten für Fortgeschrittene.

Weitere Vorlesungen aus den Gebieten der Mathematik und Naturwissenschaften, Staats- und Rechtswissenschaften, Volks- und Privatwirtschaftslehre sowie der Landwirtschaft hören die Studierenden der Forstwissenschaft gemeinsam mit den übrigen Studierenden.

Beginn der Immatrikulation: 17. Oktober; Beginn der Vorlesungen: 1. November.

IV. Forstliche Hochschule Eberswalde.

Albert: Allgemeine Bodenkunde (3stündig); Bodenkundliches Kolloquium (1stündig). Bartels: Mathematische Grundlagen (2stündig); Meteorologie und Klimatologie (2stündig). Dengler: Waldbau (besonderer Teil) (4stündig); Forstliches Seminar (2stündig); Waldbauliche Übungen für Fortgeschrittene (täglich, nach Vereinbarung); Lehrwanderungen. Eckstein: Wirbeltiere (1stündig); Zoologische Übungen (2stündig). Görcke: Prozeßrecht (2stündig). Hilf: Forstbenutzung (4stündig); Lehrwanderungen. Krause: Die Diluvial-Geschiebe Norddeutschlands (1stündig). Das Quartär mit besonderer Berücksichtigung Norddeutschlands (2stündig); Ausgewählte Kapitel der Paläontologie (1stündig). Lemmel: Waldwertrechnungsübungen (2stündig); Forstgeschichte (1stündig); Forstverwaltung (1stündig); Beamten-, Angestellten- und Versicherungsrecht (1stündig); Nationalökonomisches Kolloquium (1stündig). Liese: Kryptogamen mit besonderer Berücksichtigung der durch Pilze verursachten Krankheiten (2stündig); Holzzerstörung und Holzschutz (1stündig). Matschenz: Landwirtschaft (2stündig). Noack: Allgemeine Botanik (4stündig); Mikroskopischer

Digitized by Google

Kursus (3stündig). Rüchel: Erste Hilfe bei Unglücksfällen (1stündig). Schäperclaus: Fischzucht (1stündig). Schilling: Preußisches Forsteinrichtungsverfahren (1stündig). Schmidt: Forstliche Samenkunde (1stündig) mit Praktikum. Schubert: Allgemeine Vermessungskunde (1stündig); Forstliche Anwendungen der Mathematik (1stündig). Schucht: Allgemeine Geologie (2stündig); Geologische Formationskunde (1stündig). Schwalbe: Anorganische Chemie (4stündig); Chemische Übungen (1stündig); Mineralogie (1stündig); Mineralogische Übungen (1stündig). Schwappach: Holzmeßkunde (1stündig). Schwarz: liest nicht. Wiedemann: Forsteinrichtung (4stündig); Forstliche Tagesfragen (1stündig); Forstliches Seminar (1stündig). Wolff: Ausgewählte Kapitel der vergleichenden Physiologie (1stündig).

Die Vorlesungen beginnen in der zweiten Oktoberhälfte.

Anmeldungen sind bis Anfang Oktober schriftlich an die Forstliche Hochschule Eberswalde zu richten unter Beifügung des Reifezeugnisses und der Ausweise über Führung, gegebenenfalls Annahme für den Staats- oder Gemeinde- und Privatdienst, Forstliche Lehrzeit, Hochschulstudium, sowie eines Lebenslaufes.

V. Forstliche Hochschule Hann.-Münden.

Falck: Forstliche Mykologie II. Teil (2stündig); Mykologische Lehrwanderungen; Wissenschaftliche Arbeiten im Mykologischen Institut. Gehrhardt: Forsteinrichtung, Theorie und Methoden (4stündig); Waldwertrechnung mit Übungen (2stündig); Seminar über Forstwirtschaftslehre (1stündig); Forstliche Lehrwanderungen. Frhr. Geyr v. Schweppenburg: Ausländische Holzarten und Sortenwahl in der Holzzucht (1stündig); Ornithologie (1stündig); Zoologische Übungen (1stündig); Forstschutz (1stündig). Godbersen: Forstverwaltung (1stündig); Forstwirtschaftliche Übungen (nach Vereinbarung) (1stündig); Forstgeschichte (2stündig); Forstliche Lehrwanderungen. v. Hippel, Göttingen: Zivil- und Strafprozeß (2stündig). Jahn: Allgemeine Botanik (3stündig); Botanisches mikroskopisches Praktikum (3stündig); Botanische Lehrwanderungen; Wissenschaftliche Arbeiten im Botanischen Institut. Mayer-Wegelin: Eigenschaften des Holzes (2stündig). Oelkers: Waldbau 1: Durchforstung (Schluß) und Verjüngung (2stündig); Waldbau 2: Wachstumsbedingungen des Bestandes (Schluß) und Standort und Holzart (2stündig); Übungen im Walde; Forstliche Lehrwanderungen; Wissenschaftliche Arbeiten. Rhumbler: Allgemeine und spezielle Zoologie (ohne Insekten und Vögel) (5stündig); Wissenschaftliche Arbeiten. Rohmann: Geodäsie (1stündig); Mathematik (1stündig); Physik, Elektrizität (2stündig); Übungen (1stündig). Schürmann: Erste Hilfe bei Unglücksfällen. Wichtigste Volkskrankheiten (2stündig). Sellheim: Forstbenutzung (3stündig); Forstliche Lehrwanderungen. Süchting: Übungen zur Petrographie und Paläontologie der Formationen mit Demonstrationen (2stündig); Geologie (2stündig); Theoretische Bodenkunde (2stündig); Bodenkundliches Seminar (2stündig); Wissenschaftliche Arbeiten im Agrikulturchemischen Institut; Bodenkundliche und geologische Lehrwanderungen. Wedekind: Organische Experimentalchemie (3stündig); Chemisches Kolloquium für Fortgeschrittenere (2stündig); Wissenschaftliche Arbeiten im Chemischen Institut; Chemisches Seminar für Vorgerücktere (2stündig).

Beginn der Vorlesungen: Mittwoch, den 26. Oktober 1927. Ende der Vorlesungen: Sonnabend, den 3. März 1928.

Anmeldungen: schriftlich an das Geschäftszimmer der Hochschule. Tag der Einschreibung: 25. Oktober 1927.

Weihnachtsferien: 17. Dezember 1927 bis 5. Januar 1928.

Hochschulnachrichten.

Univ.-Professor Dr. Schüpfer wurde für das Studienjahr 1927/28 zum Rektor der Universität München gewählt.

Dem Vernehmen nach haben Oberförster Professor Dr. H. H. Hilf, Verwalter der Lehroberförsterei Biesenthal, und Oberförster Dr. Wittich, Verwalter der Lehroberförsterei Eberswalde, Berufungen als Professoren an die Forstliche Hochschule Tharandt erhalten, aber abgelehnt.

Forstmeister Dr. Jentsch in Adorf i. Sa. wurde ab 1. November 1927 als ordentlicher Professor an die Forstliche Hochschule Tharandt berufen und zugleich zum Vorstand des Lehrreviers Tharandt ernannt.

Oberforstrat Dr. Pfefferkorn, Vorstand des Staatlichen Forstamts Freiburg i. Br., wurde vom Badischen Ministerium für Kultus und Unterricht mit der Abhaltung von Vorlesungen und Übungen zur Einführung in die praktische Forstwirtschaft und Forstverwaltung an der Universität Freiburg beauftragt.

Oberforstmeister Professor Ludolf Schilling in Eberswalde wurde anläßlich des 400jährigen Jubiläums der Universität Marburg von der dortigen philosophischen Fakultät zum Ehrendoktor promoviert.

Anläßlich des 450jährigen Jubiläums der Universität Tübingen wurde dem Erstinhaber des Verlags der H. Laupp'schen Buchhandlung und des J. C. B. Mohrschen Verlags, Dr. Oskar Siebeck, die Würde eines Ehrensenators der Universität verliehen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21, und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B., Joh. von Weerthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — C. A. Wagner Buchdruckerei A.-G., Freiburg i. B., Bertholdstr. 57/59.

Die Original-Qualitäts-Patronen
des erfahrenen Weidmanns sind

Direkter Versand ab unserem Werk

DIWAMU, beste Schwarzpulver-Patrone, 100 St. RM 11.50
DIVINA, rauchlos mit Blättchenpulver, 100 „ „ 12.50
DIWA, „ do. gasdicht, 100 „ „ 14.—
DIWA-L., rauchl. Weitschuß- und Winterpatrone, gasdicht, Gevelotzündung, 100 St. RM 15.—
JAGD-MEISTER, do., mit Gevelotzündung, 15 mm hohe Kappe, 100 St. RM 15.50, Kal. 12 + RM 1.—

DIANA-WERK EINBECK Abteilung Munitionsfabr. **EINBECK**
Waffen – Jagdgeräte – Munitionsteile

Neo-Ballistol-Klever-Armeeöl

Einziges Waffenöl, welches von staatlichen Instituten des In- und Auslandes als das beste unübertroffene Waffenöl gegen Nachschläge und Rost attestiert wurde.

Außerdem bestes Wundöl!

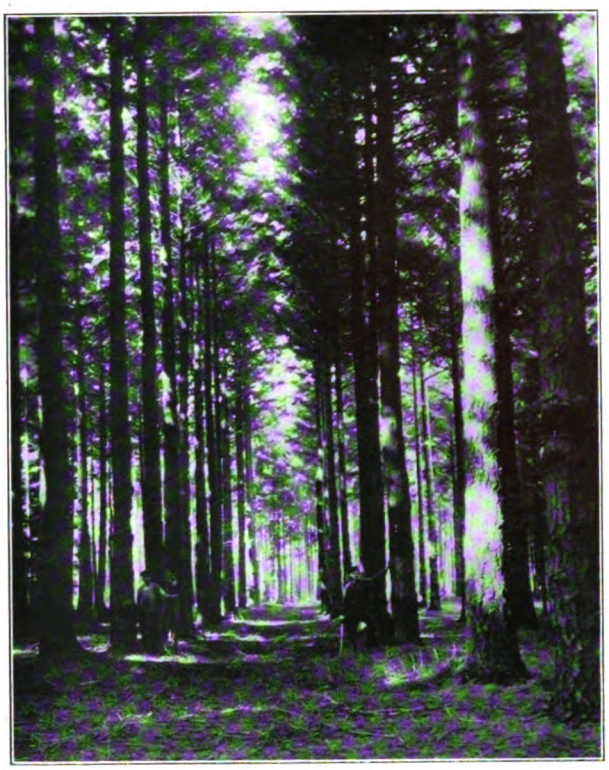
Tötet alle Bazillen und verhütet deren Folgekrankheiten!

Weltliteratur gratis und franko.

Chem. Fabrik F. W. Klever, Köln

Digitized by Google

Zu v. Maltzahn: Ein Beitrag über die Wachstumsleistungen von Beständen der grünen Douglasie. (Allg. Forst- und Jagd-Zeitung 1927.)



1. Bild. Abt. 65 b.
Man beachte den auf 4,5 m noch jetzt ziemlich gleichmäßig erhaltenen Pflanzenverband.

2. Bild. Abt. 67 b.
Im Vordergrund ein gefällter Mittelstamm. Wuchsunterschied der Douglasien gegenüber den beigesprengten Fichten zu beachten.

3. Bild. Auf dem Bilde links der südöstliche Eckstamm der Abt. 67 b. Stärkster Stamm des Reviers (siehe Text!). Man beachte den links neben dem Baume stehenden Arbeiter.

Digitized by Google

4. Bild. Abt. 70 d.
Gelände-Kuppe im SW des Bestandes.

5. Bild. Abt. 70 d.
Mittlerer SW des Bestandes. Wuchsvorsprung der Douglasien gegenüber den beigesprengten Fichten- und Kiefern-Gruppen.

6. Bild. Abt. 70 d, N.
Am frischeren N-Hang zeigt die Douglasie hier ihre größten Wuchshöhen. Unterschied gegen den nördlich benachbarten gleichaltrigen Kiefern-Fichten-Mischbestand auf dem Bilde deutlich hervortretend.

Digitized by Google

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 103. Jahrgang November 1927

Über den künstlichen gruppenweisen Voranbau von Tanne und Buche.

Aus der sächsischen forstlichen Versuchsanstalt.

Von Professor Dr. Eilhard Wiedemann, Tharandt.

A. Übersicht der Literatur.

Die gruppenweise Verjüngung ist vor allem in den süddeutschen Tannengebieten von jeher angewendet worden. Allgemeine Bedeutung hat sie erst durch Gayer, also etwa seit 1880, gewonnen. Dieser erhoffte von ihr die gemeinsame Erfüllung aller Forderungen des Waldbaues, der Bodenpflege, der Forsteinrichtung und Forstbenutzung. Unter seinem Einfluß wurde sie auch in großem Maßstabe in die Praxis übertragen, teils unter Anwendung der natürlichen Verjüngung, indem man im Innern der Bestände Anfluggruppen freistellte und durch deren Abrändelung allmählich den Bestand von innen her aufrollte, teils aber auch mit künstlichem Anbau der Lücken.

Bei künstlichem Anbau wurden solche Holzarten, die in der Jugend Seitenschutz bedürfen oder die einen Altersvorsprung vor der Hauptholzart bekommen sollten, in schon vorhandenen oder künstlich in die Bestände gehauenen Löchern angebaut. Später wurden diese Gruppen entweder durch Abrändelungshiebe erweitert, oder die übrige Fläche allmählich durch Schirmschläge verjüngt, oder aber nach Erstarken der Gruppen der Rest der Fläche auf einmal kahlgeschlagen und mit der Hauptholzart angebaut. Dieser letzte Weg war besonders bei künstlichem Voranbau von Buchen, Tannen, Eichen usw. in Fichten- oder Kiefernbeständen üblich. Bisweilen wurden auch die Gruppen nicht gleichzeitig im ganzen Bestand, sondern in Zonen in nicht zu großer Entfernung von der Kahlschlagfront angelegt, später erweitert und in die nachrückenden Saumschläge der Restfläche einbezogen, das „kombinierte Verfahren" von Gayer. Die Größe der Vorbaugruppen war sehr verschieden. Sie schwankte zwischen 2 a und über 1 ha (Eichenwirtschaft des Spessart), im allgemeinen aber wohl zwischen 3 und 15 a.

Von Beispielen der künstlichen Gruppenverjüngung seien nur folgende erwähnt: der Voranbau von Buche und Tanne in den Kiefern- und Fichtengebieten von Bayern (8, 9, 12, 18)[1]), sowohl auf Kalk und Urgebirgsboden wie im Buntsandsteingebiet des Spessart und der Pfalz; der Voranbau von Eiche, Ahorn und Esche in den westdeutschen Buchengebieten (Hessen, Spessart); der Voranbau der Eiche im Kiefernwald (Mortzfeldsche Löcher); die Ausländergruppen von Danckelmann in Eberswalde; der Voranbau der Kiefer in Lücken zum Schutze gegen Engerling (Westpreußen) oder gegen Wuchsstockungen (Oberpfalz); die Lückenkulturen von Wiebeke usw.

Über die Erfolge mit den verschiedenen Versuchen und über die Gründe des Gelingens bezw. Mißlingens liegen nur wenige eingehendere Mitteilungen vor; sie gestatten aber immerhin einen Überblick.

Anfangs begrüßte man die Gruppenwirtschaft trotz mancher Einschränkungen mit außerordentlichen Hoffnungen (6—9). Schon bei dem Deutschen Forstverein 1901 (5) beschränkten jedoch die Referenten die erfolgreiche Durchführung des Verfahrens auf „kräftige, mindestens den Schattenholzarten voll entsprechende Böden" und schlossen windgefährdete sowie sehr steile sonnenseitige Lagen wegen Sturmgefahr, Übersonnungsgefahr ausdrücklich aus.

In der neueren Zeit ist man im östlichen Bayern immer mehr von der gleichzeitigen Durchlöcherung großer Komplexe zu zonenweisem Vorgehen in Verbindung mit Saumschlägen übergegangen und hat damit vor allem im Jura sehr gute Erfolge erzielt. Ebenso ist in anderen Waldgebieten von Ostbayern auch auf ärmeren Böden (Oberpfalz) die Gruppenwirtschaft in vollem Gange (18).

Andererseits lehnen die neuen pfälzischen Wirtschaftsregeln und ebenso Vanselow (28, 29) für den Spessart die gruppenweise Vorverjüngung in der bisher geübten Form unter Hinweis auf die sehr ungünstigen Ergebnisse der langjährigen Versuche im allgemeinen ab. In Hessen, wo die Wirtschaftsregeln von 1905 (34) die Gruppenwirtschaft sehr betont hatten, fällte Baader 1922 (1) ein vernichtendes Urteil wegen der schweren Opfer an produktiver Bodenkraft und wegen der Vernichtung der räumlichen Ordnung, ohne daß eine Widerlegung seiner Angriffe erfolgte.

[1]) Die Nummern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis am Schluß der Arbeit.

Digitized by Google

In Preußen war die Frage des Eichenanbaus in den Mortzfeldschen Löchern um 1900 trotz zwanzigjähriger Erfahrungen noch nicht geklärt (14, 15, 20, 24, 26, 27). In neuerer Zeit ist man von der „Eichenmanie" wieder mehr abgekommen, ebenso von den Lückenkulturen, die man im westpreußischen Kiefergebiet gegen den Maikäfer versucht hatte. Die Lückenkulturen von Danckelmann mit Buche und ausländischen Holzarten haben sich meist sehr gut entwickelt, während die Versuche von Wiebecke, auch die Kiefern in Eberswalde in größeren und kleineren Lücken zu erziehen, meist nicht zum Erfolge führten (31, 33).

Die badische Femelschlagwirtschaft, die sich der Tanne in wesentlich anderen Formen angepaßt hatte, ist neuerdings von Philipp (19) sehr scharf angegriffen worden. Von anderer Seite wurden zwar diese Angriffe zurückgewiesen (11), aber teilweise ebenfalls die schweren Nachteile eines gruppenweisen Vorgehens anerkannt (z. B. Stephani 1926 (25)).

Im ganzen läßt sich dieser Übersicht wohl entnehmen, daß die Gruppenwirtschaft — sei es mit künstlicher oder natürlicher Verjüngung — in vielen süddeutschen Gebieten, in welchen die Schattenhölzer Buche, Tanne, Fichte vorherrschen, sehr befriedigende Erfolge ergeben hat, daß mit ihr aber auch erhebliche Gefahren verbunden sind, die in anderen Gebieten zu schweren Rückschlägen und zur Aufgabe des Verfahrens führten. Wieweit diese teilweisen Mißerfolge im Verfahren selbst oder in seiner fehlerhaften Anwendung liegen (Stephani, Vanselow), ist aus der Literatur nicht klar zu ersehen, da kein genügendes zahlenmäßiges Grundlagenmaterial vorhanden ist.

B. Eigene Untersuchungen.

In Sachsen sind in den letzten Jahren im Rahmen der Bestrebungen, die Fichtenkahlschlagwirtschaft durch „naturgemäßere" Wirtschaftsformen zu ersetzen, auch umfassende Versuche mit dem künstlichen Voranbau vor allem der Buche in Löchern gemacht worden. Bei der widersprechenden Beurteilung des Verfahrens und seiner technischen Einzelheiten in der Literatur erwuchs die Aufgabe, für diese Maßnahmen durch Sammlung neuen Tatsachenmaterials eine möglichst sichere Grundlage zu schaffen.

Daher habe ich mich entschlossen, die Frage in einigen bayrischen Forstämtern mit ähnlichen Standorten, in denen schon längere Erfahrungen darüber gesammelt sind, zu bearbeiten. Auf Vorschlag von Geheimrat Rebel wählte ich als Hauptarbeitsgebiete die bayrischen Forstämter Heilsbronn und Plößberg. Als Ergänzung wurden ähnliche Versuche der künstlichen und natürlichen Gruppenwirtschaft in andern bayrischen Revieren und die sächsischen Voranbauversuche von Ahorn (Kriegwald) und Buche (Hundshübel) begangen bezw. untersucht.

Die Arbeiten wurden von allen beteiligten bayrischen Forstdienststellen in dankenswerter Weise gefördert. Geheimrat Rebel gab mir einige sehr wertvolle Hinweise und Ratschläge. Die beiden Forstamtsvorstände, Oberforstmeister Auerochs in Heilsbronn und Forstmeister Buchner in Plößberg, unterstützten uns in jeder Weise mit Rat und Tat. Für die Arbeiten in Heilsbronn gab eine Versammlung des Vereins der höheren Forstbeamten Bayerns, die während unsrer Arbeiten dort stattfand, und ein Vortrag von Professor Krauß, der den Heilsbronner Melmboden und die dortige Gruppenwirtschaft von der bodenkundlichen Seite her behandelte, viele Anregungen (2). Der sächsische Waldbesitzerverband trug auch bei dieser Arbeit einen erheblichen Teil der Kosten.

Bei den Arbeiten in Heilsbronn im Sommer 1925 unterstützten mich Forstreferendar Dade und Forstkandidat Zieger, in Plößberg 1925 Forstreferendar Dade, in Plößberg 1926 Forstkandidat Kötz. Ein großer Teil der Aufnahmen wurde von diesen Mitarbeitern mit dankenswertester Sorgfalt ausgeführt.

I. Beschreibung der Versuchsreviere Heilsbronn und Plößberg.

Heilsbronn liegt zwischen Nürnberg und Ansbach im fränkischen Keuper in einer Höhenlage von 320—470 m. Das Klima ist mild (kurz oberhalb der Weingrenze) mit 7,4 Grad mittlerer Jahreswärme, 15,2 Grad in der Vegetationszeit, nur 600 mm Jahresniederschlag. Die Geologie ist nur in groben Zügen untersucht. Daher versuchte ich, durch zahlreiche Bodeneinschläge näheren Aufschluß zu bekommen.

Das Gebiet liegt auf der Grenze des Blasensandsteins mit dem darunter liegenden Gipskeuper. In großen Teilen — vor allem in Westen des Reviers und an den meisten Hängen — tritt der rote kalziumhaltige[2]) Keuperlehm zutage, sowie lehmige Sande, die wohl dem Blasensandstein angehören. Ein großer Teil der ebenen Flächen, vor allem in der Nähe von Heilsbronn, wird von „Melm" bedeckt.

Im „Melm"gebiet liegt zu oberst eine 20—50 cm mächtige Schicht von mehr oder weniger steinfreiem, staubfeinem, weißgrauem Material, die vor allem in den untersten Schichten stark verdichtet ist, während

[2]) Das Kalzium ist hier hauptsächlich als Gips (schwefelsaurer Kalk), nur ausnahmsweise als kohlensaurer Kalk vorhanden.

Digitized by Google

die obere Schicht oft humusreicher und „weich" ist. Darunter liegt häufig — nicht immer — der „Kipper", örtliche Bezeichnung für die dortige Ortsteinbildung[3]): Schwarzbraune, körnige Steine, teils bankartig, teils Knollen mit tonigstaubigem weißem Bindemittel, meist von sehr großer Festigkeit. Darunter, meist also schon 30—50 cm unter der Oberfläche, steht regelmäßig auch hier der normale Keupermergel, bisweilen auch ein rotbrauner, oben weißgefleckter Letten an.

Den Grund für das waldbaulich sehr ungünstige Verhalten dieser Melmböden zeigten unveröffentlichte Arbeiten von Professor Krauß, auf die mit seiner Erlaubnis kurz hingewiesen werden soll. Hiernach hat eine ganze Reihe von Waldböden, die durch ihre schlechten waldbaulichen Eigenschaften bekannt sind, der „Melm" von Heilsbronn, der „Flottlehm" von Neubruchhausen, der „Molkenboden" von Hannoversch-Münden, der „Klebsand" des Tharandter Waldes eine auffallende Ähnlichkeit in der mechanischen Zusammensetzung, indem die staubfeinen Teilchen — etwa zwischen 0,1 und 0,01 mm Durchmesser — weitaus die Hauptmasse des Bodens bilden. Augenscheinlich verursacht die große Neigung dieser gleichmäßig mittelfeinen Teilchen in der obersten Bodenschicht, sich zu verdichteten undurchlässigen Schichten zusammenzusetzen, die große Empfindlichkeit dieser Böden gegen jede Mißhandlung.

Das Revier, ein uralter Besitz des Klosters Heilsbronn, soll in ältester Zeit Eichen und Buchen getragen haben, über deren Zustand freilich Nachrichten fehlen. Augenscheinlich ist es später durch Raubbau heruntergekommen und dann in Nadelholz überführt worden. Heute trägt es weit überwiegend Nadelholzbestände, zum großen Teil reine Fichte von wechselndem Wuchs. Besonders auf den ebenen Melmböden ist das Wachstum meist gering. Auf den besseren Keuperböden hat sich zum Teil auch eine stärkere Laubholzmischung erhalten.

Die Streu wurde vor dem Kriege nur mäßig genützt (sechsjähriger Umlauf, nur Rechstreu). Nach dem Kriege bis 1923 wurde die Streu rücksichtslos mit der Hacke entnommen. Selbst in den kümmernden Kulturen wird beim Heidehacken der Heidehumus bis auf geringe Reste entnommen, die dann in den Mineralboden eingehackt werden. Durch diese Veränderung der Streunutzung haben sich seit dem Kriege die Grundlagen der Wirtschaft, vor allem der Verjüngung stark verändert: Vor dem Kriege Trockentorfschichten von oft 10 cm Stärke, heute stärkster Humusmangel, aber leichte Ansamung auf dem freigelegten Mineralboden.

Seit 1909 (12) sind in allen Hiebsorten 3 a große Gruppen von Buche und Tanne systematisch eingebracht worden, teils nahe der Hiebsfront, aber auch tief im Bestand. Der Abstand der Gruppen wurde ohne Rücksicht auf Bodenunterschiede auf 60 m von Mitte zu Mitte und von Reihe zu Reihe festgelegt. 1917 waren auf 2700 ha Revierfläche 260 Gruppen angelegt. Seit 1924 wurde die Größe der neu angelegten Gruppen auf 1—1,5 a, ihr Abstand auf durchschnittlich 40 m verringert und für die Gruppen sorgsam die geeignetsten Bodenstellen ausgewählt.

In den letzten Jahren sind die weiter von der Hiebslinie entfernten Gruppen durch neue Durchhiebe verbunden worden, welche die Althölzer in zahlreiche schmale Hiebszüge (z. T. nur 80—100 m tief) zerlegen. Die Hiebsrichtung ist soweit irgend möglich von Norden nach Süden. Der Anbau geschah bei Buche mit wenigstens 50 cm hohen Pflanzen durch Klemmpflanzung im Verband von 1 m. Die Gruppen wurden sorgfältig eingezäunt und gegen Mäuseschaden schon seit 12 Jahren jährlich zweimal der gesamten lebenden Bodendecke beraubt.

Ein Beispiel für die Anordnung der Gruppen und die Hiebsführung in Heilsbronn zeigt Abbildung 1.

Das Forstamt Plößberg liegt 70 km südöstlich von Hof in dem bayrisch-böhmischen Grenzgebirge in einer Höhenlage von 550—750 m. Das Grundgestein ist Urgebirge, im Westteil meist Granit, im Ostteil teils Granit, teils Gneis. Auch hier ergaben zahlreiche Bodeneinschläge ein übersichtliches Bild des Bodenzustandes. Der Gneis bildet meist einen

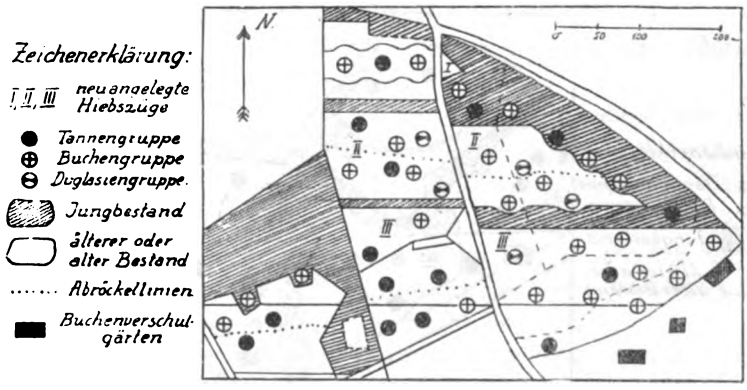


Abb. 1. Forstamt Heilsbronn, Weißenbronnerwald. Verteilung der künstlichen Voranbaugruppen und der späteren Durchhiebe.
(Berichtigung: statt Abröckellinien lies Abrücklinien.)

[3]) Außerdem werden Kipper auch die gelben Konkretionen im oberen Gipskeuper genannt.

Digitized by Google

kräftigen, frischen, tiefgründigen steinigen Lehmboden von guten waldbaulichen Eigenschaften. Die Granitböden sind zum kleineren Teil, vor allem an frischen Nordhängen, einigermaßen frische, sehr steinige, sandige Lehmböden, meist aber, hauptsächlich an trockenen Südhängen, feinerdearme, steinige, kiesige Sandböden, die z. T. stark ausgebleicht und stellenweise von Orterde unterlagert sind. An allen Bachläufen ist die Feinerde zu lehmig-sandigen Tonen zusammengeschlemmt, die in den flachen Mulden z. T. weit ausgedehnte Moore, „Lohen", tragen.

Der Westteil des Forstamtes — vor allem das Granitgebiet — leidet unter Streunutzung. Hier stehen reine Nadelholzbestände von oft geringer Güte, teils reine Fichte, meist Fichte und Kiefer. Die zahlreichen beigemischten Tannen leiden stark unter dem „Tannensterben". Nur auf den Nordhängen tritt vereinzelt die Buche auf. Auf den guten Böden des Gneisgebiets, das mit Streurechten weniger belastet war und bis 1800 eine starke Buchenbeimischung hatte, tritt die Kiefer zurück. Hier stehen prachtvolle Mischbestände von Fichte und Tanne mit etwas Kiefer und einzelnen Buchen.

In Plößberg sind schon seit 1880 viele Versuche mit horstweiser Einbringung von Buche und Tanne gemacht worden, leider wurden sie von 1890 bis 1897 vernachlässigt. Seitdem ist der gruppenweise Voranbau von Buche und Tanne in immer größerem Umfange wieder aufgenommen worden. Anfangs wurden die Gruppen 10—20 a groß gemacht, vorwiegend Buche angebaut, und nur die Buchengruppen, nicht die Tannengruppen eingezäunt. Seit 1910 wurde die Größe der Gruppen auf 3—4 a ermäßigt, neben der Buche auch wieder mehr Tanne vorangebaut, und alle Gruppen eingezäunt. Entsprechend dem Grundsatz des Wirtschaftsplanes von 1906, daß „die Buche die Bodenbesserung am leichtesten auf exponierten Stellen, Köpfen, Rücken usw. ausübe wegen des größeren Streuungskegels für das Laub", wird wie in vielen anderen bayrischen Forstämtern die Buche vornehmlich auf den trockenen Kuppen angebaut, während in frischeren Lagen die Tanne bevorzugt wird. Ein bestimmter Abstand der Gruppen voneinander und von der Schlaglinie wird nicht eingehalten. Vielmehr werden unter sorgsamer Auswahl geeigneter Stellen in den Angriffsbeständen der nächsten 20—30 Jahre Gruppenhiebe in möglichst großer Zahl eingelegt, oft über 300 m von der jetzigen Schlagfront entfernt, um so eine langsame Vorverjüngung der Kuppen und Rücken und eine allmähliche Aufrollung der Bestände von innen heraus einzuleiten. Gepflanzt werden meist kräftige 4—5jährige verschulte Buchen und Tannen, die Buchen im Verband 0,80 × 0,80 m, die Tanne im Verband 1,40 × 1,40 m. Die Zäune sind weit überwiegend Drahtgeflechtzäune.

Die Anordnung der Gruppen und die Hiebsführung in Plößberg zeigt an einem durchschnittlichen Beispiel Abbildung 2.

II. Das Gedeihen der Gruppen von Buche und Tanne auf den verschiedenen Standorten.

Die Böden der beiden Untersuchungsgebiete lassen sich in drei Gruppen zusammenfassen:

1. Die ungünstigen „Melme" von Heilsbronn, die durch ihre Feinkörnigkeit, die winterliche Vernässung und die sommerliche starke Austrocknung den tiefwurzelnden Buchen und Tannen besondere Gefahren bieten.

2. Die grobkörnigen, armen, trockenen Teile der Granitböden von Plößberg, die großenteils auch durch ihre Lage — Kuppen, trockene Südhänge — sowie durch die langdauernde Streunutzung sehr ungünstig sind.

3. Die zwischen diesen Extremen liegenden Böden, die besseren Teile der Granitböden und die Gneisböden von Plößberg, die Keupermergel, die frischen lehmigen Sande und die besseren Melmformen von Heilsbronn. Zu diesen mittleren Böden sind auch viele felsige Kuppen von Plößberg zu rechnen, soweit zwischen den großen Steinen sich Humus und Feinerde in reichlicher Menge angesammelt hat

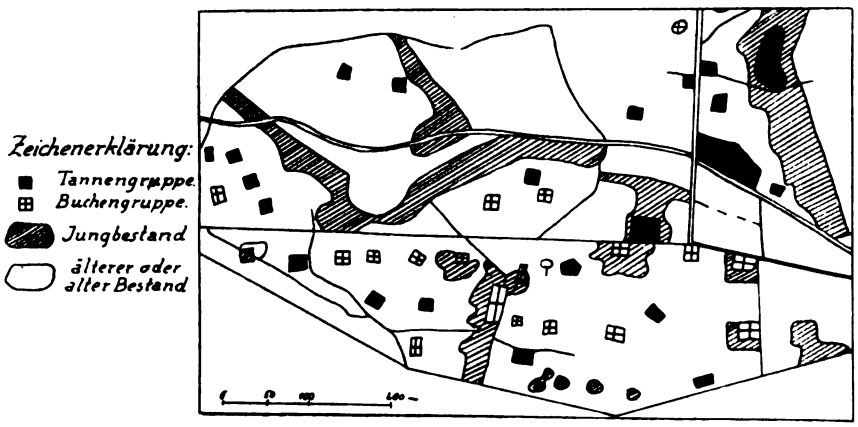


Abb. 2. Forstamt Plößberg, Abt. Reisigschlag und Predigtstuhllohe. Verteilung der künstlichen Voranbaugruppen und ihre Erweiterung.

Digitized by Google

1. Das Gedeihen der Buche.

Der Erfolg des Buchenvoranbaues in Heilsbronn ist im allgemeinen recht gut. Nach den zahlreichen Begehungen sind 30—50% aller Buchengruppen sehr gut gelungen (Höhe mit 15 Jahren über 3 m, z. T. über 5 m, gleichmäßiges Wachstum, guter Schluß), 50% gut — mittelmäßig (Höhe 2—3 m, Schluß und Wachstum weniger gleichmäßig) und nur 10—20% mäßig oder schlecht (lückig, unwüchsig, Höhe unter 2 m). Das durchschnittliche Gedeihen der seit 1924 angelegten Gruppen ist dank der sorgfältigen Auswahl der Standorte noch besser.

Auf den kräftigen kalziumhaltigen Mergelböden und frischen Sanden sind die Buchen durchwegs gut gediehen. Weitaus der größte Teil der schlechten Gruppen liegt in dem Melmgebiet. Hier finden sich oft dicht nebeneinander alle Übergänge von vollem Erfolg bis zu gänzlichem Versagen. Die zahlreichen Bodeneinschläge und Wurzelgrabungen, z. B. in Abteilung Fröschlach und Flederlach, gaben rasch die Erklärung. In diesem äußerlich einförmigen Melmgebiet wechselt nämlich in Wahrheit der Standort außerordentlich, oft auf kürzeste Entfernung: bald fehlt die Melmdecke ganz, sodaß der frische Keupersand oder der rote Keupermergel an die Oberfläche tritt, bald wird die Melmschicht bis 60 cm stark; oft ist der Melm verhältnismäßig „weich", oft stark verfestigt mit einer Unterlage von verhärtetem Ortstein, der teils als Knollen und Bänder, teils als durchlaufende Bank ausgebildet ist. Hierzu kommt noch, daß im Melmgebiet jede kleine Bodenvertiefung unter Versumpfung und starker Bodenentartung leidet, während die dazwischen liegenden Erhebungen von wenig Zentimeter Höhe dank des besseren Wasserabflusses von dieser Versumpfung verschont bleiben. In besonderem Maße wird die schädliche Versumpfung durch die Stockrodung gefördert, die leider infolge von Berechtigungen nicht beseitigt werden kann. Nach den zahlreichen Grabungen liegen die besseren Buchengruppen in diesem ebenen Melmgebiet ganz regelmäßig an den Stellen, wo die Melmdecke fehlt oder nur sehr dünn und nicht allzusehr verfestigt oder vernaßt ist. Je mächtiger die Melmdecke und vor allem je fester der Melm und die darunter liegende Ortschicht und je stärker die Versumpfung ist, um so schlechter werden die Gruppen bis zum völligen Versagen in den versumpften Tieflagen.

Auch in vielen schlechten Gruppen sind die Ränder, besonders der beschattete Südrand, verhältnismäßig gut, während die Mitte der Gruppe, oft auch der nördliche Teil vollkommen versagt (Höhe des guten Randes 3—5 m, der schlechten Teile 1 m).

Die Wurzelgrabungen bestätigen das bisherige Ergebnis.

Man glaubt vielfach, daß die Buche und ebenso die Tanne auch in so undurchlässige staubfeine Böden wie den Melm eindringen und dadurch deren physiologische Tiefgründigkeit entscheidend verbessern könne. Diese Ansicht hat sich bei den Untersuchungen nicht bestätigt, ebensowenig wie die ähnlichen Hoffnungen, die man in manchen Schiefergebieten auf die Bodenlockerung durch die Besenpfrieme, die Lupine, die Kiefer und die Strobe gesetzt hat (32).

Abb 3a. Wurzeln von etwa 15jährigen Pflanzbuchen in Heilsbronn.

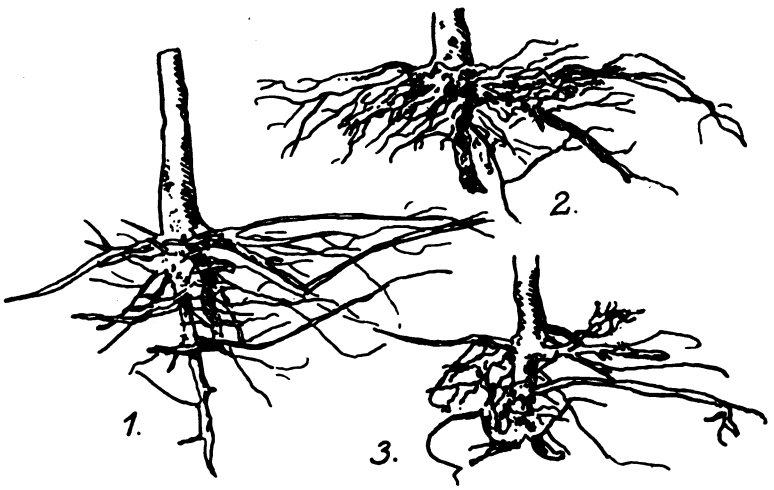


Abb. 3a. Buchen auf besserem tiefgründigem Boden. Reiche oberflächliche Wurzeln in einer 10—20 cm mächtigen Oberschicht. Gut entwickelte Pfahlwurzel (bei 2 und 3 abgehackt). Gute Ausheilung der beim Verpflanzen entstandenen Schäden.

In Heilsbronn lassen sich bei der Buche 3 Wurzelformen unterscheiden:

Auf den frischen, lehmigen Sanden und den weniger festen Teilen der Keupermergel entspricht die Bewurzelung der Abbildung 3a: kräftige Pfahl- oder Herzwurzeln bis in große Tiefe, ein reich entwickelter Kranz von oberen Wurzeln, die den Boden auf 20 oder mehr Zentimeter Tiefe gleichmäßig bis weit von dem Stammfuß durchziehen.

Schon auf einem Teil der nicht vernaßten, aber festen Keupermergel, ebenso den besseren Teilen der Melmböden verkümmern die Tiefwurzeln zu nur 2—3 mm starken, mäßig tiefgehenden Strängen,

Digitized by Google

während die Hauptwurzeln sich auf eine nur 2—10 cm starke Oberschicht beschränken, also viel oberflächlicher wie bei der vorigen Form laufen. Oft biegen hier sogar die anfangs tiefer gehenden Seitenwurzeln bald wieder nach oben um und laufen nur noch im Humus oder in der 2—5 cm starken obersten Bodenkruste (Abbildung 3b 4 s. S. 439). In dieser schmalen Oberschicht sind die Wurzeln aber sehr gesund und reichlich ausgebildet.

Auf den vernaßten Melmböden endlich beweisen nur die in 2—5 cm Tiefe abgefaulten Stümpfe von Wurzeln, daß die Buchen auch hier versucht haben, in die Tiefe zu dringen, daß aber ihre Tiefwurzeln immer wieder durch die übermäßige Vernassung getötet worden sind. Die lebende Bewurzelung sitzt hier ganz oberflächlich, oft nur in der 2—5 cm starken Oberschicht des Mineralbodens (Abbildung 3b 1, 2). (Die Humusdecke ist infolge der alljährlichen Streunutzung in den Gruppen meist verschwunden.) Da auf diesen Böden zahlreiche 1—3 m hohe Buchen ohne irgendwelche Schwierigkeiten und ohne Verletzung der Wurzeln mit ihrem flachen Wurzelteller von dem Boden abgehoben werden konnten, so ist die Unfähigkeit der Buche, in der Jugend in diese vernaßten Melmböden einzudringen, voll bewiesen. Ob sie später, wenn nach Schluß des Bestandes die Vernassung nachläßt, auch in diese Böden eindringen wird, ist aus Mangel an Material nicht zu entscheiden.

Die Verletzungen der Wurzeln beim Pflanzen sind auf den guten lockeren Böden rasch wieder völlig ausgeheilt, auf den ungünstigeren aber sind noch lange Zeit die Wurzelknäuel zu sehen.

In Plößberg sind in den vernaßten moorigen Mulden keine Buchengruppen angelegt worden. Dagegen liegen sie entsprechend den dortigen Wirtschaftsregeln nicht nur auf den mittleren Standorten, sondern in großer Zahl auch auf den trockenen Kuppen und Südhängen. Etwa 80 Buchengruppen wurden eingehend besichtigt und nach ihrer Güte eingeschätzt. Getrennt nach den verschiedenen Gesteinen ergab sich folgendes:

Tabelle 1.

Von den in Plößberg besichtigten Buchengruppen sind folgende Prozente

sehr gut %	gut %	mittel %	schlecht %	sehr schlecht %	Gestein
26	28	15	26	5	Granit
18	56	4	18	4	Gneis
23	39	11	23	4	Gesamtzahl

Auch hier ist wie in Heilsbronn der entscheidende Einfluß des Standortes zu sehen. Auf den frischen, kräftigen, streugeschonten Gneisböden gedeihen die Buchen gut, oft üppig. Auf den Granitböden dagegen beschränken sich die guten Gruppen überwiegend auf die lehmreicheren Böden und die frischen Nordhänge sowie auf Felskuppen mit humusreichen Spalten zwischen den Felsklötzen, während die trocknen, kiesigen Kuppen und Südhänge meist mittlere oder schlechte Buchen tragen. Ganz wenige Buchengruppen sind trotz der entgegenstehenden Wirtschaftsvorschriften in frische Mulden gelegt worden. Der Erfolg ist hier dank der ständigen Bodenfrische ausgezeichnet, mit 18 Jahren 4—6 m Höhe und voller Schluß. Ebenso sind einige 60jährige, wahrscheinlich natürlich entstandene Buchengruppen auf quelligen Gneisböden (Abt. Altschloß) vorzüglich gelungen.

Auf den trockeneren Böden von Plößberg ist wie in dem Melmgebiet von Heilsbronn oft der Rand der größeren Gruppen gut, der Kern aber mißlungen.

Auch hier zeigen sich zwischen benachbarten Gruppen und sogar zwischen Teilen derselben Gruppe sehr große Wuchsunterschiede. Zur Klärung ließ ich in einer Reihe von Gruppen die guten und schlechten Teile getrennt aufnehmen mit Höhenmessungen, floristischen Aufnahmen, Wurzelgrabungen und Bodeneinschlägen. Diese ergaben oft auf wenige Meter Entfernung erstaunliche Wechsel des Bodens in Form und Stärke der Humusdecke, Lehmgehalt, Bildung von Bleicherde und Ortstein usw. Im allgemeinen entspricht der Unterschied des Wachstums diesen Bodenunterschieden, indem auf den lehmigen frischeren Stellen mit guter Humuszersetzung die besseren Buchen stehen; doch fanden sich auch Ausnahmen. Die Stärke der Bleicherdeschicht schien von viel geringerem Einfluß auf das Wachstum der Buche zu sein als der Feinerdegehalt des Bodens.

Die Bewurzelung der besseren Buchen ist nach zahlreichen Grabungen in der Regel gut mit tiefgreifenden Pfahl- oder Herzwurzeln und reichen Feinwurzeln in einer mächtigen Oberschicht. In vielen schlechten Gruppen hat dagegen trotz der Durchlässigkeit der trocknen Granitböden die Buche ganz flache, einseitig und schlecht entwickelte Wurzeln, die nach zehn und mehr Jahren die Pflanzschäden noch nicht ausgeheilt haben. Diese flache Bewurzelung kann hier durch keine mechanischen Hindernisse im Boden verursacht sein. Sie erklärt sich wohl durch die stärkere Reizwirkung der obersten Bodenschichten, die durch größeren Humusgehalt und stärkere Einwirkung der Atmosphärilien der Wurzel bessere Lebensbedingungen bieten als der darunterliegende humusarme, trockene Bleichsand.

Digitized by Google

Außer von den Einflüssen des Standorts hängt das Gedeihen der jungen Buchengruppen vor allem von Wildverbiß und Mäusefraß ab. Der Wildverbiß konnte infolge der planmäßigen Einzäunung aller Buchengruppen, die sowohl in Heilsbronn wie in Plößberg seit langem unter Aufwand hoher Kosten durchgeführt wird, nicht untersucht werden. In Plößberg sind heute etwa 34 km Drahtgeflecht ständig in Benutzung.

Wie die von mir untersuchten Buchenunterbaue in Frankfurt a. O. (31, S. 101) haben auch die Buchenvorbaugruppen gerade in den Umzäunungen, welche Igel, Fuchs und andere Mäusefeinde absperren, schwer unter Mäusen zu leiden. In Heilsbronn hat man sich schweren Herzens entschlossen, fast alljährlich in den Gruppen die lebende Bodendecke zu entfernen und selbst die Gefahr einer Bodenverschlechterung durch diese Maßnahme in Kauf zu nehmen, da die Mäuse nur durch Wegnahme ihrer Schlupfwinkel fernzuhalten waren. In Plößberg wurde bis jetzt gegen die Mäuse außer der Entfernung der Bodenstreu vor Anlage der Gruppen nichts unternommen. Neuerdings ist man zur Vertilgung der Mäuse durch Fallen übergegangen. Auf den geringeren Böden, wo sich in den Gruppen nur eine mäßige Decke von Moos und Heidelbeere ansiedelt, ist der Mäuseschaden verschwindend gering, ebenso auf einem Teil der besseren Böden; auf den besten Gneisböden aber, die mit Himbeere und Süßgräsern überwuchert sind, hat vor allem in den letzten Jahren die Maus schwere Schäden angerichtet. In stark beschädigten Gruppen sind nach den Zählungen die Hälfte bis zwei Drittel der 2 m hohen Buchen getötet oder schwer beschädigt worden und damit der Erfolg ernsthaft gefährdet. Es fiel auf, daß die dicht daneben stehenden älteren Horste geschlossen hoch gewachsen sind. Als Grund ergab sich, daß in diesen Gruppen früher wie in Heilsbronn rücksichtslos die Streu entnommen wurde, und daß außerdem damals etwa sechsmal so viel Pflanzen wie heute angebaut wurden (früher Verband 50 × 50 cm, heute 1,20 × 1,20 m).

2. Das Gedeihen der Tanne.

Die Tanne zeigt auf den verschiedenen Standorten etwa dieselben Wachstumsunterschiede wie die Buche, bleibt aber durchwegs stark hinter der Buche zurück. Auch sie versagt in Heilsbronn auf den verdichteten und vernaßten Melmböden und auf vernaßten Keuperletten, während sie auf den übrigen Böden wesentlich besser gedeiht. In Plößberg hat man die Tanne nicht wie die Buche grundsätzlich auf die trockenen Kuppen gesetzt, sondern möglichst an die frischeren unteren Hangteile. Trotz dieser besseren Standorte sind die Tannengruppen im Durchschnitt wesentlich schlechter als die Buchengruppen. Eine Einschätzung der Güte von 81 Tannengruppen in Plößberg ergab nämlich folgendes (die Statistik der Buchengruppen ist zum Vergleich nochmals hinzugefügt):

Abb. 3b. Wurzeln von etwa 15jährigen Pflanzbuchen in Heilsbronn.

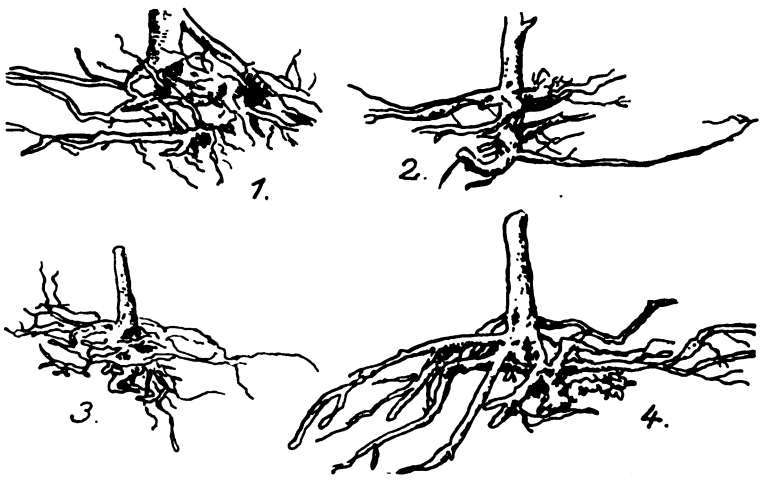


Abb. 3b. Buchen auf vernaßtem und verdichtetem Melmboden. Wurzeln ausschließlich in der obersten, 2 bis höchstens 10 cm starken, nicht vernaßten Oberschicht. Alle tieferen Wurzeln abgefault oder nach oben umgebogen (besonders deutlich bei 4). Schlechte Ausheilung der beim Verpflanzen entstandenen Schäden.

Tabelle 2.

Von den in Plößberg besichtigten Tannengruppen (die Buchengruppen sind zum Vergleich beigefügt) sind folgende Prozente

sehr gut %	gut %	mittel %	schlecht %	sehr schlecht %	Holzart	Gestein
22	17	13	28	20	Tanne	Granit
26	28	15	26	5	Buche	"
19	40	9	32	—	Tanne	Gneis
18	56	4	18	4	Buche	"
21	25	12	30	12	Tanne	Gesamt-
23	39	11	23	4	Buche	zahl

Vor allem auf den streugenutzten, trocknen Granitböden ist trotz der Vermeidung der trocknen Kuppen

Digitized by Google

Abb. 4a und 4b. Wurzeln von etwa 15jährigen gepflanzten Tannen in Heilsbronn.

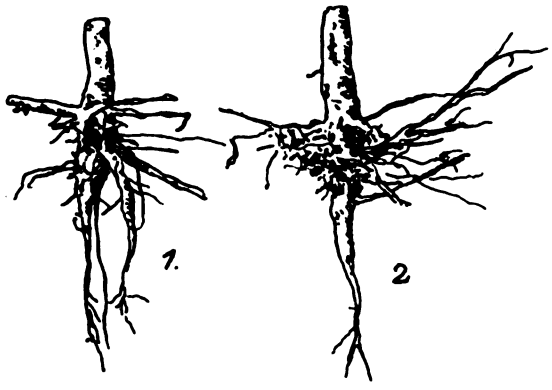


Abb. 4a. Tannen auf besserem, tiefgründigem Boden. Tiefgehende kräftige Pfahlwurzel. Zahlreiche Seitenwurzeln in einer etwa 20 cm mächtigen Oberschicht. Gute Ausheilung der beim Verpflanzen entstandenen Schäden.

die Hälfte aller Tannengruppen schlecht, ein Fünftel ganz mißlungen, und auch auf den Gneisböden ist ein Drittel aller Gruppen nicht befriedigend.

Die Wurzel der Tanne paßt sich den verschiedenen Böden in ähnlicher Weise an wie die Buche, doch ist ihre Kraft, auch in ungünstige Böden einzudringen, wesentlich größer.

In Heilsbronn fand ich bei der Tanne in allen nicht vernaßten Böden, also auch in sehr festen feinkörnigen Böden echte Pfahlwurzeln (Abbildung 4a), die bei übermäßiger Festigkeit der Böden allerdings nur wenig verzweigt sind. Der Hauptteil der Faserwurzeln liegt auf diesen Böden in einer 10—20 cm starken Oberschicht.

Auch in den vernaßten Melmböden finden sich fast stets Ansätze einer Pfahlwurzel; diese ist aber meist in 10—30 cm Tiefe abgefault, verkrüppelt oder horizontal umgebogen (Abbildung 4b), während die Hauptwurzeln auf diesen Böden nur in der obersten 2—5 cm starken Bodenschicht liegen (Auflagehumus ist infolge der ständigen Streunutzung in Heilsbronn meist nicht vorhanden).

In Plößberg meidet die Tannenwurzel überall den Auflagehumus. In die besseren frischeren Böden dringt sie mit echter Pfahlwurzel tief ein und treibt gleichzeitig zahlreiche Seitenwurzeln mit dichten Faserwürzelchen in die obersten 20 cm des Mineralbodens. In den ausgehagerten, trockenen Granitböden bleiben die Wurzeln der kümmernden Tannen, ebenso wie die der Buchen weit überwiegend in der oberen Bodenschicht von 5—15 cm Stärke, während die Pfahlwurzel trotz der Durchlässigkeit des Bodens verkümmert. Auch in einigen guten Gruppen mit hochstehendem Grundwasserstand begnügt sich die Tanne mit einer allerdings reich entwickelten Flachwurzel.

Von sonstigen Einflüssen tritt bei der Tanne der Mäuseschaden ganz zurück. Dagegen ist sie außer durch Wildverbiß noch durch andere schwere Gefahren bedroht:

Das Wild wird in Heilsbronn durch die guten Zäune ausgeschaltet. In Plößberg wurden früher die Tannenjungwüchse meist nicht eingezäunt. Hier sind alle seit 1850 durchgeführten Versuche, die Tanne künstlich oder natürlich zu verjüngen (Untersaaten, gruppenweiser Voranbau usw.), nur auf einem Teil der guten Gneisböden erfolgreich gewesen, und zwar hatte sicher der Wildverbiß an dem sonstigen Mißerfolg einen großen Teil der Schuld. Auf Grund der ungünstigen Erfahrungen suchte man die Jungtannen zunächst durch Überwerfen mit Reisig und Anteeren zu schützen. Seit 1910 werden auch die Tannengruppen eingezäunt.

Den starken Einfluß des Wildschadens beweisen systematisch angelegte Versuche des Forstamtes. So liegen in Abt. Reisigschlag auf einer trockenen Granitkuppe dicht nebeneinander 2 Tannengruppen, von denen die eine 1909 ohne Einzäunung, die andere 1915 im Zaun begründet worden ist. Die sechzehnjährigen Tannen ohne Zaun sind 40 cm hoch mit jetzigen Höhentrieben von durchschnittlich 5 cm, die zehnjährigen eingezäunten Tannen dagegen 1,80 m hoch mit Höhentrieben von 20 cm.

In Abt. Steinbruch wurde 1923 ein Teil einer älteren stark verbissenen Tannengruppe aus dem Jahr 1905 eingezäunt. Heute sind die Tannen dicht

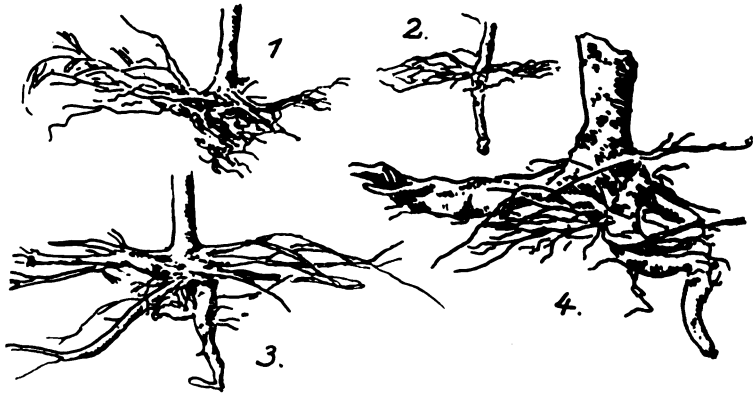


Abb. 4b. Tannen auf vernaßtem und verdichtetem Melmboden. Pfahlwurzel abgefault (besonders deutlich bei 1 und 4) oder umgebogen (3). Obere Wurzeln nur in der obersten 2—5 cm mächtigen nicht vernaßten Schicht. Schlechte Ausheilung der beim Verpflanzen entstandenen Schäden.

Digitized by Google

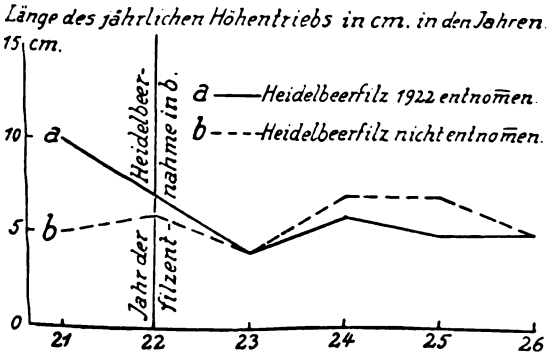
außerhalb des Zaunes 20 cm hoch mit einer durchschnittlichen Trieblänge von 3 cm; die gleichaltrigen Tannen dicht innerhalb des Zaunes haben eine Höhe von 33 cm und einen Höhentrieb von 7 cm. Außerhalb des Zaunes haben 50% der Tannen weniger als 3 cm lange Höhentriebe und nur 19% über 5 cm, innerhalb des Zaunes aber nur 5% unter 3 cm, 59% über 5 cm. Die Erholung ist also im Zaun im vollen Gange.

Da viele Tannen schon in den ersten Jahren „spurlos" verschwanden, wurden Gruppen von Tannenkeimlingen eingezäunt und jeder Keimling durch ein beigestecktes Hölzchen bezeichnet. In den eingezäunten Teilen ist bis heute noch kein nennenswerter Abgang erfolgt. Die Keimlinge müssen also bisher vorwiegend vom Wild abgeäst worden sein.

Aber auch in den wildgeschützten Zäunen und auf günstigen Standorten wachsen viele Tannengruppen in Plößberg nicht befriedigend. Man suchte z. T. die Schuld in einer übermäßigen Konkurrenz des Heidelbeerfilzes, der sich in vielen lange kümmernden Gruppen gebildet hatte. Zur Prüfung wurde 1922 in einem Teil einer solchen Gruppe in Abt. Neuweiher die Heidelbeerdecke entnommen. Die Aufnahme 1926 von je 20 Tannen der beiden Teile ergab folgendes:

Abb. 5.

Einfluß der Entnahme des Heidelbeerfilzes auf das Wachstum einer kümmernden Tannengruppe.



(Berichtigung: statt Jahr der Heidelbeerfilzentnahme in b lies Jahr der Heidelbeerfilzentnahme in a.)

Hiernach wuchs der Teil, in dem die Heidelbeere entnommen ist, schon vorher etwas besser als der Vergleichsteil. Seit der Entnahme aber hat sich dieser Vorsprung nicht vergrößert, vielmehr wachsen beide Teile gleichmäßig schlecht. Immerhin haben — wie in ähnlich behandelten sächsischen Fichtenkulturen — die Tannen ohne Heidelbeerfilz eine wesentlich dunklere und frischere Farbe. Nach dem Beispiel der sächsischen Flächen ist aber eine Steigerung des Wachstums durch die Entnahme des Heidelbeerfilzes jetzt kaum mehr zu erhoffen, sodaß die Maßnahme keinen Dauererfolg bringen wird. Hiernach hat auch der Heidelbeerfilz das Kümmern nicht verschuldet.

Im Zusammenhang mit umfassenden Untersuchungen über das „Tannensterben" in den Althölzern von Plößberg wurde auch das Kümmern dieser jungen Tannen eingehender bearbeitet. Nach Aufnahme zahlreicher Flächen lassen sich in Plößberg außer den Tannen, die durch Wildverbiß verkümmern, und den Krüppeltannen auf schlechtestem Boden drei Hauptformen des Tannenwachstums unterscheiden:

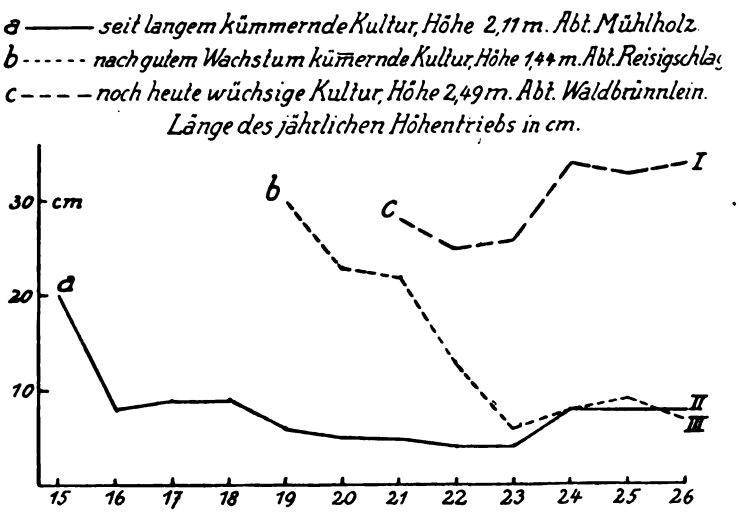


Abb. 6. Das jährliche Wachstum der Jungtannen in Plößberg 1915 bis 1926.

1. Die wenigen vollgesunden Gruppen, die ohne Störung mit Trieben von 20—40 cm gleichmäßig hochschieben. Diese liegen fast ausschließlich auf den besten Gneisböden mit einer dichten, meterhohen Decke von Himbeeren (Abbildung 6c).

2. Die Tannen, die bis vor einigen Jahren ebenso üppig gewachsen sind, in den letzten Jahren aber unvermittelt auf weniger als 10 cm Trieblänge herabgestürzt sind. Oft sind ganze Gruppen erkrankt, oft ist ein Teil der Tannen noch bis heute wüchsig geblieben (Abbildung 6b). Nach Triebmessungen ist der plötzliche Rückschlag ganz regelmäßig in den Jahren 1922/23 erfolgt und zwar meist bei einem Teil der Tannen der einzelnen Gruppen 1922, bei einem anderen Teil 1923. (Der Mittelwert gibt das scheinbare allmähliche Absinken 1922, 1923 bei Abbildung 6b.)

Entsprechend meinen Untersuchungen an Fichten, die ganz dieselbe Erscheinung zeigten, vermute ich,

Digitized by Google

daß das Dürrejahr 1921 direkt oder indirekt an diesem Sturz mitschuldig ist. Da sich dieser Rückschlag aber auch auf frischen Böden findet, und da das Aussehen der kümmernden Tannen in allen Einzelheiten demjenigen der kranken Tannen der benachbarten Althölzer gleicht (Bildung eines Storchennestes und von Klebästen, mehr oder weniger starker Befall von Rinden- und Nadelläusen usw.), so ist wahrscheinlich auch die tiefere Ursache der Krankheit dieselbe wie in den Althölzern, also das „Tannensterben" in 10- bis 20jährigen Jungwüchsen. Über Einzelheiten soll an anderer Stelle berichtet werden.

3. Die dritte Form sind solche Tannen, die auch ohne stärkeren Wildverbiß von Anfang an gekümmert haben (Abbildung 6a). Außer auf trockenen Südhängen wurden solche auch in frischeren Lagen des Granits, die allerdings z. T. zur Vermoorung neigen, und sogar auf guten Gneisböden gefunden. Die Ursache dieses Kümmerns konnte nicht aufgeklärt werden.

Eine große Zahl der ehemaligen Tannengruppen ist — vor allem bei ungenügendem Schutz gegen Wild — durch die langen Stockungen verhagert und mit Beerkraut überzogen; zwischen den Tannen hat sich nach Streunutzung z. T. Fichtenanflug eingefunden und die Tannen vollkommen überwachsen, sodaß sich diese Gruppen in Fichtenhorste umwandeln. Eine auffällige Erscheinung ist, daß viele Tannen sich unter dem Schutz der hochgewachsenen Fichten wieder etwas erholen, während sie an freien Stellen noch heute völlig kümmern. So beträgt z. B. in Abt. Steinbruch die Höhe der 20jährigen Tannen an freien Stellen 20 cm, unter 1,5 hohen Fichten aber 30—60 cm.

In Heilsbronn wurden solche von dem Standorte unabhängige Schäden nicht beobachtet.

Ergebnis: Der gruppenweise Voranbau von Buche und Tanne in Heilsbronn und Plößberg ist im allgemeinen auf besseren Böden von genügender Bodenfrische recht gut gelungen. Die Tannengruppen bleiben hinter den Buchen im Durchschnitt erheblich zurück. Auf extremen Standorten ist das Wachstum und die Wurzelentwicklung oft nicht befriedigend und zwar sowohl auf den verdichteten feinkörnigen „Melmböden" von Heilsbronn als auch auf den allzu trockenen, durch Streunutzung herabgewirtschafteten Granitböden von Plößberg.

Außer durch die Ungunst des Standorts wird die Buche auf den besten unkrautwüchsigen Böden durch Mäusefraß geschädigt, bei Fehlen durchgreifender Gegenmaßnahmen oft in sehr hohem Maße. Die Tanne leidet in Plößberg unter Wildverbiß sowie unter eigenartigen schweren Wuchsstockungen z. T. so stark, daß der Anbauerfolg in Frage gestellt ist.

Die Zweckmäßigkeit der Gruppenwirtschaft läßt sich nicht ausschließlich nach dem Gedeihen der angebauten Gruppen beurteilen, vielmehr nur durch den Vergleich der Vorteile (günstige Beeinflussung des örtlichen Klimas dieser Lücken, besseres Hochbringen der Buche und Tanne, Aufrollung der Bestände von innen her, etwaiger Lichtungszuwachs der freigestellten Altholzstämme usw.) mit den Nachteilen, welche die Vergrößerung der Sturmgefahr in den durchlöcherten Althölzern und vor allem die Nachwirkungen der Verhagerung der Altholzränder bringen können. Gerade die Schäden der Verhagerung haben bekanntlich wesentlich dazu beigetragen, daß in einer Reihe von Gebieten die Gruppenwirtschaft nach jahrzehntelanger Durchführung wieder aufgegeben wurde. Dieser Faktor soll im folgenden näher betrachtet werden.

III. Der Einfluß des Lückenhiebes auf den Boden in der Lücke selbst und in den anschließenden Altholzrändern.

Diese Frage ist wichtig nicht nur für die Beurteilung des gruppenweisen künstlichen Voranbaues, sondern für jede Verjüngungsform, die in Gruppen, Horsten oder Keilen die Bestände von innen aufrollt. Ich habe sie in beiden Revieren vor allem an Hand der Veränderungen der Bodenflora auf den verschiedenen Standorten bearbeitet. Exakte Bodenuntersuchungen waren mir nicht möglich. Ich verwertete daher die über diese Frage vorhandene Literatur, vor allem die Arbeiten von Ramann 1897, Fürst Wrede 1925, Bühler Waldbau I sowie die Angaben in meinem Dauerwaldbuch über die Lücken von Eberswalde. Außerdem gab mir Professor Krauß Einblick in einen Teil der Untersuchungen, die von der bodenkundlichen Abteilung der bayrischen forstlichen Versuchsanstalt in verschiedenen bayrischen Forstämtern in den letzten Jahren — 1924 auch in Heilsbronn — über den Einfluß des Gruppenhiebs auf den Wassergehalt und andere Eigenschaften des Bodens gemacht worden sind.

1. Allgemeines (nach der Literatur).

a) Die Wirkungen auf den Boden der Lücke selbst:

Diese Wirkungen beruhen auf den Veränderungen des örtlichen Klimas durch den Hieb: In kleinen (höchstens 2—3 a großen) Lücken schützt der südlich anschließende Altholzrand die ganze Fläche vor der Sonne, ebenso ist der Wind durch das ringsum stehende Altholz abgehalten. In der Lücke selbst sind die alten Bäume, welche große Teile der Niederschläge in ihrer Krone abfingen und große Teile des auf den Boden gelangenden Restes des Wassers mit

Digitized by Google

den Wurzeln wegsaugten, entfernt worden. Infolge dieser Einflüsse wächst der Wassergehalt im Boden und die Luftfeuchtigkeit über dem Boden der Lücke (hohe Niederschläge und kleine Verdunstung). Die Wärme dagegen steigt im Verhältnis zum geschlossenen Altholz nur wenig, weil die Sonne abgesperrt bleibt. Im Verhältnis zur freien Kahlschlagfläche hat die kleine Lücke viel mehr Wasser und weniger Wärme.

In etwas größeren Lücken verschiebt sich das Bild grundsätzlich. Im südlichen Teil der Lücke bleiben Windschutz und Sonnenschutz wie in der kleinen Lücke bestehen, in den Nordteil aber dringt die Sonne wenigstens in den Mittagsstunden ein. Ihre Wirkungen werden wohl durch die „Rückstrahlung" von dem nördlich anschließenden Altholzrand und durch die Absperrung des kühlenden Windes in der Lücke noch verschärft. Hier ist vielleicht die Wasserwirtschaft noch ungünstiger wie auf großen Kahlschlagflächen.

Ramann (17) fand schon in Lücken von 6 a Größe erstaunliche Unterschiede im Bakterienleben und der Bodenfeuchtigkeit zwischen dem beschatteten Südteil und dem Nordteil. Schon 3 Jahre nach dem Lückenhieb war der Bakteriengehalt in der Streu des besonnten Teils auf die Hälfte des seitlich beschatteten Teils gesunken, die Feuchtigkeit in trockenen Sommermonaten auf ein Drittel. Ebenso fand Bühler (3) in einer Lücke von nur 25 m Länge und 17 m Breite im besonnten Nordteil der Lücke eine Erhöhung der Bodentemperatur (in 5 cm Tiefe) um 12 Grad gegen den südlichen Teil.

Diese Messungen und ebenso eigene Aufnahmen in Eberswalde (31) zeigen, daß schon bei Lücken von nur etwa 3 a Größe der Nordrand ein völlig anderes Klima hat, als der beschattete Südrand. Augenscheinlich kommen selbst bei so kleinen Lücken die oft betonten Vorteile nur dem Südteil zugute; damit wird auch eine Übertragung von Messungen der Temperatur, der Bodenveränderungen usw., die in einem Teil der Lücke gemacht sind, auf die ganze Lücke unmöglich. Je größer die Lücke angelegt ist, bezw. je mehr sie erweitert wird, um so ähnlicher wird ihre Besonnung und Bewindung der Kahlschlagfläche.

b) Die Wirkung des Lückenhiebes auf die anschließenden Altholzränder:

Sobald die Lücken so groß sind, daß die Sonne den Boden unter den Randstämmen ihrer Nordseite bescheinen kann, also schon bei Lücken von höchstens 15 m Durchmesser, zeigen sich ähnliche Folgen wie in den Schlagrändern einer Kahlfläche: In dem südlich an die Lücke anschließenden Altholzrand bleibt der „Regenschirm" und die volle „Wurzelpumpe" der Altbäume bestehen, ebenso der volle Schutz gegen Sonne und Wind, während das diffus von Norden eindringende Licht in der Regel eine gewisse Erwärmung und Anregung der oberen Bodenschichten bringt. Auf dem von der Sonne beschienenen Altholzstreifen nördlich der Lücke wird ebenfalls das Wasser durch Krone und Wurzel des Altholzes genau wie im geschlossenen Altholz weggenommen, wohl sogar noch in stärkerem Maße, weil die Freistellung des Randes die Verdunstung steigert. Außerdem aber bescheint die schräg einfallende Sonne unter der Krone dieser Randbäume hindurch den Boden unter ihnen ebenso stark wie auf der Kahlschlagfläche und steigert dadurch Wärme und Verdunstung in hohem Maße. Auf den nördlich der Lücke anschließenden Südrand des Altholzes wirkt also äußerster Wassermangel und starke Erwärmung. Ein schematisches Bild dieser unter verschiedenem örtlichem Klima stehenden Bestandszonen gibt Abbildung 7.

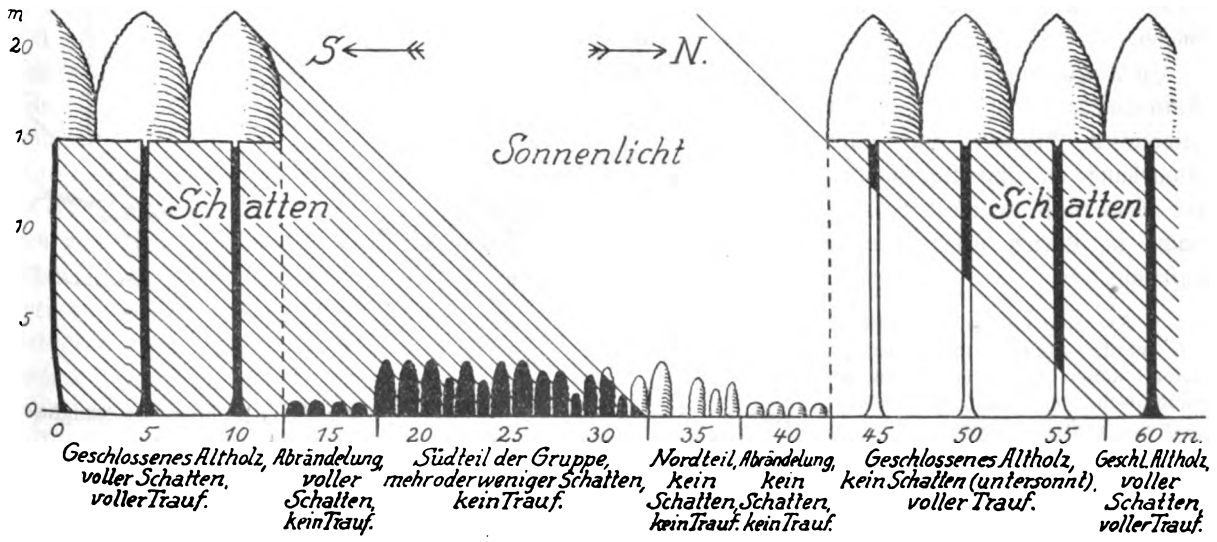


Abb. 7. Einwirkung von Sonne und Trauf auf die Gruppe und ihre Umgebung. (Schematische Skizze.)

Digitized by Google

Die Oſt- und Weſträndер der Lücken nähern ſich dieſen beiden grundverſchiedenen Typen nördlich und ſüdlich der Lücken je nach dem Maße, wie ſie von der Sonne getroffen werden.

Dieſe Veränderungen des örtlichen Klimas in der Lücke ſelbſt und an ihren Rändern ſind auf allen Standorten grundſätzlich dieſelben. Dagegen iſt die Frage, ob ſie nützlich oder ſchädlich für den Boden ſind, auf den verſchiedenen Standorten ganz verſchieden zu beantworten. So hat v. Wrede (35), der die Gruppenhiebe mit gleichmäßigen ſtarken Lichtungshieben verglich, mit Recht hervorgehoben, daß die Verbeſſerung der Waſſerwirtſchaft und der Entzug der Wärme in den kleinen Lücken zwar auf waſſerarmen Böden in trockenem Klima ſehr günſtig ſei, bei urſprünglichem Waſſerüberſchuß und Wärmemangel aber unter Umſtänden ſchädlich. Die Ausbrennung des Altholzrandes nördlich der Lücke iſt ſicher zunächſt allgemein ſchädlich — außer auf ſehr friſchen und tätigen Böden. Ob aber hierdurch dauernde Schäden entſtehen, hängt von der Erholungsfähigkeit des verhagerten Bodens nach der Wegnahme des darüber ſtehenden Altholzrandes ab. Dieſe Fähigkeit aber iſt bei den verſchiedenen Bodenarten ganz verſchieden.

2. Die eigenen Aufnahmen in Heilsbronn und Plößberg.

Da ein großer Teil der Gruppen ſchon vor 4 bis 8 Jahren abgerändelt worden iſt, ſo ergab ſich die Möglichkeit, auf den verſchiedenen Standorten nicht nur den augenblicklichen Einfluß des Lückenhiebes auf die Lücke und die Altholzränder, ſondern auch die Nachwirkungen auf den anfangs verhagerten Altholzrand nach der Erweiterung der Lücke zu verfolgen.

In Anlehnung an die finniſchen Aufnahmeverfahren ließ ich in ſehr zahlreichen Gruppen mit ihrer Umgebung die Zuſammenſetzung der Flora in Prozent der Geſamtfläche in Karten oder Tabellen aufnehmen [4]).

[4]) Die nicht von lebenden Pflanzen bedeckte Fläche wurde dabei geſondert notiert und je nach ihrem Zuſtand als verhagert, mit Streu bedeckt oder unbedeckt bezeichnet.

Da oft mehrere Pflanzen übereinander wachſen, z. B. Heidelbeere über Moos, ſo iſt bisweilen die Summe aller von den einzelnen Pflanzen beſiedelten Flächenprozente größer als 100.

Die folgende Beſchreibung gibt durchſchnittliche Bilder der wichtigſten unterſuchten Standorte.

a) Die ſchlechten, verdichteten Melmböden von Heilsbronn (z. B. Abt. Flederlach).

In den Althölzern herrſchen anſpruchsloſe Mooſe, vor allem Dicranum scoparium, begleitet von Hypnum Schreberi und ſelten von dem feuchtigkeitsliebenden Polytrichum formosum. Im beſchatteten Altholzrand tritt unter dem Trauf der Randbäume faſt ausſchließlich Dicranum auf. Scharf mit dem Rand der Altholzkrone abgegrenzt erſcheinen feuchtigkeitsliebende Pflanzen, vor allem Polytrichum, daneben Juncus- und Carex-Arten. Dieſe beſiedeln hauptſächlich die verdichteten Stockrodelöcher. Eine ſtarke Vergraſung fehlt auf dieſen kalten naſſen Böden im Seitenſchatten des Altholzes, vielleicht infolge von Wärmemangel. In der Mitte der Gruppen findet ſich unter den kümmernden Buchen meiſt Polytrichum, auf freien Stellen Carex, Aira und Heide. Der Nordrand der Lücke mit voller Beſonnung iſt teilweiſe ſtark vergraſt mit Juncus und Aira. Stellenweiſe iſt er auch verhagert und trägt dann nur vereinzelte Heidebüſche. Scharf abgeſchnitten mit der Krone der Altbäume iſt der Boden unter dieſen ganz verhagert mit ein wenig verbranntem Dicranum, und erſt 10 m im Innern erſcheint wieder der normale Dicranum-Filz.

Wie grundlegend die Unterſchiede zwiſchen dem Süd- und Nordrand ſelbſt kleiner Lücken auf den Melmböden ſind, zeigten auch Ausgrabungen von Kiefern, die vor 3 Jahren rings um eine ſolche Gruppe gepflanzt worden ſind.

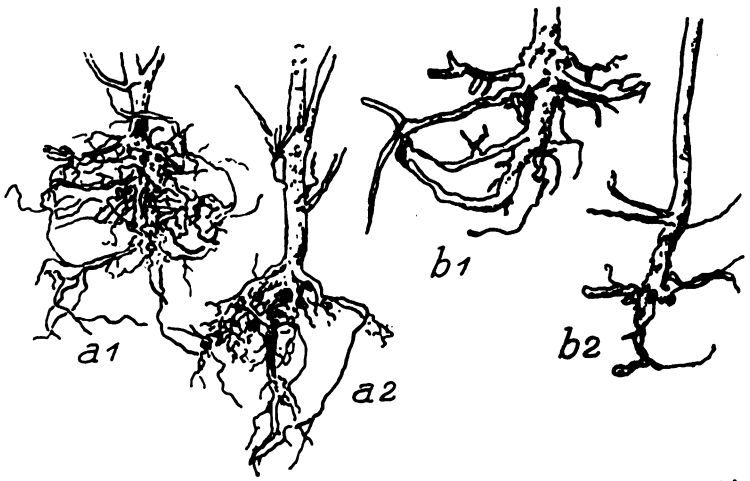


Abb. 8. Einfluß des Seitenſchattens auf die Wurzelbildung der Jungkiefer auf vernaßtem und verdichteten Melmboden.

Kiefer a1 und a2 auf der ſonnigen Nordſeite einer Lücke. Dank der Austrocknung durch die Sonne zahlreiche gut entwickelte Wurzeln auch in etwas größerer Tiefe. Kiefer b1 und b2 auf der ſeitlich beſchatteten Südſeite derſelben Lücke. Hauptwurzeln unten abgeſtorben. Sehr wenige Feinwurzeln.

Digitized by Google

Auf dem Schattenrand dieser Gruppe sind infolge der übermäßigen Nässe alle tieferen Feinwurzeln der Kiefer abgestorben. Am Sonnenrand dagegen hat die starke Austrocknung des Bodens eine übermäßige Vernassung verhindert, sodaß die Kiefern normale Feinwurzeln haben.

b) Auf den guten lehmigen Sandböden im Westteil von Heilsbronn erscheinen schon im Altholz neben Dicranum und Hypnum Schreberi auch anspruchsvollere Moose, Hypnum splendens und Polytrichum. Sie bilden einen üppigen Moosteppich, in dem vereinzelt auch schon Luzula vorkommt. In dem seitlich beschatteten Rand der Lücken nimmt Polytrichum und vor allem Luzula zu als Weiser verstärkter Bodenständigkeit, und gleichzeitig wächst zahlreicher Fichtenanflug in die Höhe, der meist schon unter Schirm angeflogen war. Der nicht beschattete Teil der Lücke ist in der Regel ganz vergrast mit Ausnahme einzelner verhagerter Stellen. Unter dem besonnten Altholzrand nördlich der Lücke halten sich auch auf diesen guten Böden nur einige anspruchslose Moose, vorwiegend Dicranum. Meist liegt hier wie auf den Melmböden die ausgedörrte Nadelstreu ohne lebende Decke da.

c) Auf den besten Gneisböden von Plößberg haben die lichten Althölzer einen üppigen Moosteppich, in dem neben Dicranum, Hypnum splendens, Hypnum Schreberi und Polytrichum auch die besten Gebirgsmoose auftreten (Thuidium tamariscinum, Mnium undulatum, Catharinea undulata); außerdem ist das Auftreten von falscher Maiblume (Majanthemum) und Sauerklee sehr bezeichnend. Dazwischen liegen allerdings größere Stellen ohne lebende Decke mit Rohhumus da. Im Seitenschatten zieht sich ein etwa 6 m breiter Streifen von Sauerklee, Polytrichum, daneben Himbeere, Aira, Epilobium und Eichenfarn mit zahlreichen Anflügen von Fichte. Der Übergang von der Flora des Bestandsinnern zu der anderen Flora des geräumten Außensaumes ist im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Böden hier ganz allmählich. Die Lücke selbst wird meist vollkommen von hohem Himbeerkraut bedeckt, in dessen Schatten ein dichter Unterwuchs von Sauerklee, Luzula und besten Moosen (Catharinea, Mnium) wächst. Am Sonnenrand tritt die Himbeere zurück, Aira, Carex, Sauerklee, einige Moose und Kräuter bleiben hier meist noch erhalten. Unter dem besonnten Altholzrand sind auch hier 50—90 % der Fläche verhagert, den Rest bedeckt dürftige Luzula, Aira und einige Moose. Erst 10—20 m im Bestand tritt wieder die normale Altholzflora auf.

d) Auf den mittleren Gneis- und Granitböden von Plößberg haben die lichten Althölzer teils Rohhumus ohne lebende Decke, teils Heidelbeere mit anspruchslosen Moosen, vor allem Dicranum und Hypnum Schreberi. In den seitlich beschatteten Teilen der Lücken nimmt die Heidelbeere zu. Daneben erscheinen Polytrichum und Aira, stellenweise auch Luzula und einige Kräuter. Die sonnigen Teile sind meist verhagert mit kümmernder Heidelbeere, dünner Aira, stellenweise auch mit Heide. Unter dem besonnten Rand des Altholzes ist der Humus noch stärker verhagert, sodaß außer einigen Stellen mit Dicranum und Flechten, stellenweise auch mit etwas Aira, der Boden tot und verbrannt ist.

Im seitlich beschatteten Rand der Gruppen findet sich nach Streunutzung etwas Fichtenanflug und verkrüppelte Anflugkiefern. Auf der besonnten Seite fehlt die Fichte, die Kiefern erscheinen zwar auch hier nach der Streunutzung, sie sind aber meist ganz verkrüppelt und durchwurzeln nur die verhagerte Humuskruste.

Ein gutes Bild von dem Einfluß der Sonne auf den Rand des Altholzes auf diesen Böden gibt folgende Aufnahme von der Florenzusammensetzung, die am Westrand einer größeren Gruppe, und zwar 6 m im Inneren des Altholzes, aufgenommen ist.

Alle 4 m von Süden nach Norden fortschreitend wurden in Quadraten von 1 m Durchmesser die wichtigsten Florenglieder in Prozent der gesamten Fläche aufgenommen. Da in den beschatteten Teilen das Moos unter den Heidelbeersträuchern besonders üppig wächst, beträgt die Summe der einzelnen Teilflächen teilweise über 100 %. Die wichtigsten Florenglieder Heidelbeere, Dicranum und der von lebenden Pflanzen unbedeckte Humus nehmen in den einzelnen Quadraten folgende Prozente der Gesamtfläche ein:

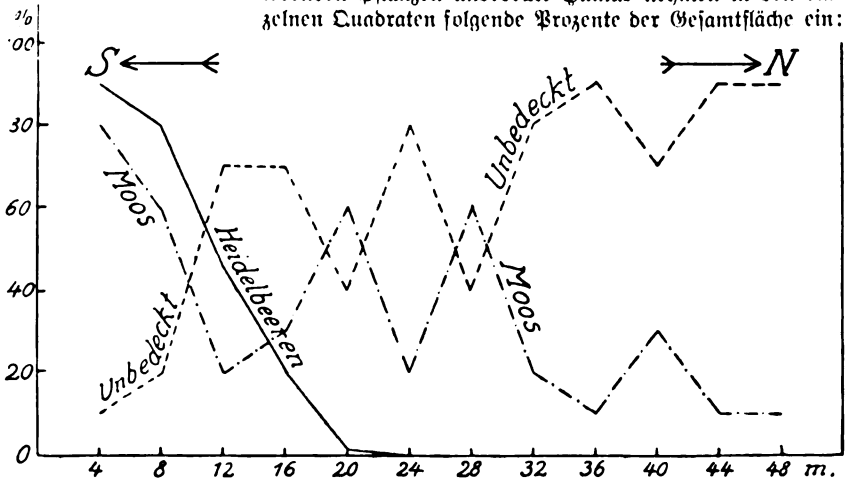


Abb. 9. Veränderung der Flora mit zunehmender Entfernung vom südlich anschließenden Altholz. (Aufnahme 6 m im Innern des Altholzes westlich der Lücke).

Digitized by Google

Hiernach herrscht im Süden bis etwa 12 m vom Südrand der Gruppe dichte Heidelbeere mit starkem Moosunterwuchs, nur 10—20% der Fläche sind unbedeckt. Schon 20 m von dem Südrand verschwindet die Heidelbeere, und auch die Moose nehmen immer mehr ab, bis 30 m vom Südrand etwa 80% der Bodenfläche unbedeckt und verhagert sind.

e) Auf den trockenen armen Südhängen und Kuppen des Granit von Plößberg treten in den verlichteten Althölzern neben der Heidelbeere die Preißelbeere, Rentierflechte und andere Weiser ungünstiger Standorte stark hervor. Im Seitenschatten nimmt die Heidelbeere zu, dazu treten Aira, Heide und Hypnum Schreberi, während der sonnige Teil des Horstes und die untersonnten Ränder der Althölzer vollständig tot und verhagert sind, meist toter kohliger Humus, manchmal etwas Heide und Rentierflechte.

Auf all diesen verschiedenen Standorten zeigen sich klar die oben beschriebenen Gesetzmäßigkeiten: Im seitlich beschatteten Teil der Gruppen infolge der Anregung des Bodens Zunahme von anspruchsvollen und feuchtigkeitsliebenden Pflanzen, in den besonnten Teilen Abnahme der Flora, Hervortreten anspruchsloserer Pflanzen, im untersonnten Rand des Altholzes außerordentlich starke Verhagerung, die auch auf den besseren Böden nur eine sehr geringe Flora übrig läßt, auf den schlechteren aber zur vollständigen Abtötung der Bodenflora führt.

Trotz dieser außerordentlichen Wechsel der Flora auf jedem Standort, die durch die Veränderungen der Lichtzufuhr, der Wärme, Wasserführung, der Wurzelkonkurrenz usw. hervorgerufen sind, zeigen sich doch ganz charakteristische Eigenheiten der ausgeschiedenen Standortstypen. Ebenso wie auf den von Haufe (10) untersuchten verschiedenen Böden von Gaildorf bewegen sich auch hier die Florenwechsel, welche durch die Hiebsführung entstehen, innerhalb bestimmter, für die einzelnen Böden charakteristischer Pflanzengemeinschaften. Auch hier ist also trotz des zeitlichen Wechsels verschiedener Floren am selben Ort, der durch den Einfluß der Wirtschaftsmaßnahmen bedingt ist, doch die Ausscheidung von Florentypen möglich und für die Praxis wertvoll, um die Einflüsse des Waldbaues auf die einzelnen Standorte in ihrer Gesetzmäßigkeit wenigstens in groben Zügen erfassen zu können[5]).

[5]) Sehr umfassende Untersuchungen der Florentypenfrage auf den Urgebirgsböden des Erzgebirges haben ebenfalls den hohen waldbaulichen Wert der Florentypen gezeigt.

IV. Die Folgen der Verhagerung der Gruppenränder für die Zukunft der Bestände.

Im vorstehenden hat sich gezeigt, daß auf einer großen Zahl trockener und ärmerer Böden der nördlich an die Gruppe anschließende Altholzrand so stark verhagert, daß kaum die anspruchslosesten Standortspflanzen mehr gedeihen können.

Die praktische Bedeutung dieser Verhagerung hängt nun zunächst davon ab, ob es sich nur um eine vorübergehende Schädigung handelt, die ausgeheilt wird, sobald mit der Wegnahme der alten Bäume an diesen verhagerten Rändern die doppelte Wasserentnahme — Regenschirm und Wurzelpumpe des Altholzes und gleichzeitig volle Besonnung des Randes von der Lücke her — wegfällt, oder ob die Folgen dieser Verhagerung das Wachstum der Kulturen, die auf diesen Randstreifen angebaut werden, lange bezw. dauernd schädigen. Zur Prüfung untersuchte ich:

1. vergleichsfähige Verhältnisse im gewöhnlichen Kahlschlagbetrieb,
2. das Wachstum der Fichten und Kiefern in den 15—30jährigen Randstreifen um die älteren Gruppen in Plößberg,
3. das Wachstum der Fichten und Kiefern auf den Streifen, die erst vor einigen Jahren in Plößberg und Heilsbronn abgeräumt worden sind.

Zu 1. Auch im Kahlschlagbetrieb verhagern bekanntlich die an die Kahlschlagfläche anschließenden Altholzränder bis 5 oder 10 m in den Bestand hinein in ähnlicher Weise wie die Altholzränder um die Gruppen, am wenigsten bei Anhieb von Norden oder Nordwesten, am stärksten bei Anhieb von Osten oder Süden. Wenn dann das Altholz geschlagen ist und an seiner Stelle eine neue Kultur wächst, so äußert sich die frühere zeitweise Verhagerung des Randes in verschiedener Weise:

Auf sehr kräftigen oder frischen Böden, z. B. auf vielen Böden des Jurakalkes ist selbst bei Anhieb von Süden keine Schädigung des Randes zu erkennen. Hier hindert die zeitweise Verhagerung nur die übermäßige sofortige Vergrasung der Freifläche und gestattet dadurch die natürliche Verjüngung, die auf diesen Böden am beschatteten Nordrand oft infolge übermäßiger Vergrasung unmöglich ist. Auch am Südrand erscheinen hier schon 2—4 Jahre nach der Räumung der alten Bäume wieder Süßgräser (Holcus lanatus, Anthoxanthum odoratum), und die jungen Fichten wachsen ohne jede Störung kräftig in die Höhe. Ähnlich günstige Bilder sah ich auf frischen, tonigen Böden bei Leipzig, wo der Kiefernanflug zwar auf den verhagerten Südrändern, nicht aber auf den

Digitized by Google

vollständig von Sauergräsern überwucherten Nordrändern hochgekommen war.

Auf vielen trockenen und weniger tätigen Böden aber treten diese ausgehagerten Ränder noch nach 20 Jahren als 5–10 m breite kümmernde Streifen am Ost- oder Nordoststrand der Dickungen hervor, vor allem bei Anbau von Fichte. In Sachsen hat man vielfach diese Ränder später systematisch mit der anspruchsloseren Kiefer überpflanzt. Hier sind also die Randstreifen auf lange Zeit um wenigstens 1—2 Gütegrade verschlechtert, Flechten, Heide und schlechte Kiefern statt des normalen Grasfilzes und guter Fichte. Die Schäden sind um so größer, je länger die Pause zwischen den Schlägen ist, je länger also die Untersonnung des Altholzrandes gedauert hat.

Zu 2. In Plößberg sind schon seit etwa 25 Jahren zahlreiche Lückenhiebe geführt worden, die zum größeren Teil mit Tanne und Buche, zum kleineren mit Fichte angebaut wurden. Die Reste der mit Gruppen durchsetzten Althölzer wurden 5—15 Jahre später meist auf einmal kahl geschlagen und mit Fichte oder Kiefer bepflanzt. Daher kann hier am heutigen Zustande der anschließenden Kulturen die Einwirkung der früheren Verhagerung auf das spätere Wachstum der Kulturen bis auf 15 Jahre hinaus verfolgt werden.

In zahlreichen solchen Flächen habe ich die Höhe und jetzige Trieblänge der Fichten und Kiefern in der dicht an die Gruppen anschließenden Reihe gemessen, ebenso in der nächsten, der übernächsten Reihe usw. Da die Gruppen meist nur klein sind (3–8 a), ist jeder Wert das Mittel von verhältnismäßig wenigen Einzelzahlen. Zur Sicherung wurde eine große Zahl von Parallelflächen gemessen und

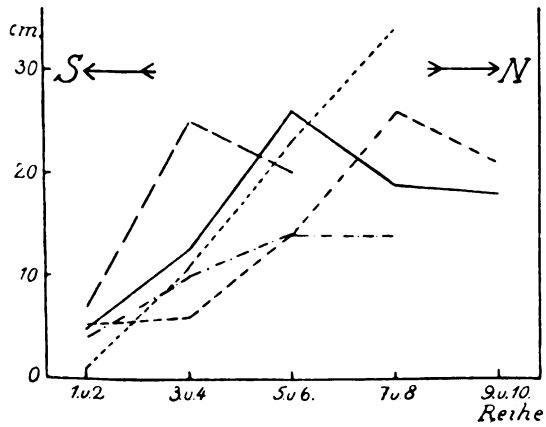


Abb. 10. Der Höhentrieb 1926 von etwa 15jährigen Pflanzfichten in verschiedenem Abstand vom Nordrand der anschließenden Voranbaugruppen in 5 Probeflächen. — Jede Linie ist eine Probefläche.

außerdem bei Berechnung der Mittelwerte immer zwei Reihen zusammengefaßt. Da sich die Folgen der Verhagerung am stärksten auf der Nordseite der Lücke zeigen, habe ich vorwiegend die nördlich der Gruppe liegenden Teile aufgenommen. Die Abbildung 10 gibt von einigen der aufgenommenen Fichtenkulturen die mittlere Länge des Höhentriebes 1926 in verschiedener Entfernung von der Gruppe wieder.

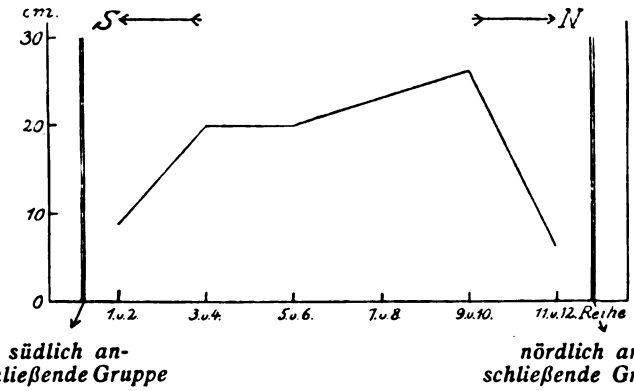


Abb. 11. Trieblänge 1926 einer etwa 15jährigen Fichtenkultur zwischen 2 Fichten-Voranbaugruppen. Außer den Trieblängen in den Zwischenstreifen sind auch die Höhentriebe 1926 in der nördlich und südlich anschließenden Voranbaugruppe (als senkrechte Doppellinie links und rechts der Kurve) eingezeichnet.

In sämtlichen gemessenen Kulturen bleiben die Fichten der ersten und zweiten Reihe um wenigstens 50% im Wachstum zurück, in 30% der Flächen beschränkt sich die Schädigung auf diesen etwa 4 m breiten Streifen, in 50% reicht sie etwa 8 m und bei 20% der Flächen über 10 m weit in das Altholz hinein. Im Durchschnitt ist also auf der der Sonne ausgesetzten Seite der Gruppe ein etwa 7 m breiter Randstreifen des Altholzes schwer geschädigt. Auch auf der beschatteten Seite der Lücke, am Nordsaum sind auf den geringeren Böden die ersten beiden Reihen, also ein etwa 4 m breiter Streifen, in ähnlicher Stärke geschädigt. Ein bezeichnendes Bild gibt die Abbildung 11, in der in einem 12 Reihen (etwa 18 m) breiten Streifen zwischen zwei Fichtengruppen die Trieblängen von 1926, sowie die Trieblängen der beiden Gruppen selbst aufgezeichnet sind.

Man sieht das sehr gute Wachstum der älteren Gruppen, Trieblänge 30 cm, das ebenso gute Wachstum der mittleren Reihen des Zwischenstreifens und das Versagen der Randstreifen mit Trieblängen von nur 5 cm. Die Beschädigung beschränkt sich hier im Norden und Süden auf je zwei Reihen.

Auf den besten Gneisböden in Plößberg wurden keine Messungen gemacht, doch zeigt hier schon der Augenschein, daß die Randreihen ebenso gut wachsen wie die weiter von den Gruppen entfernten Reihen,

Digitized by Google

daß hier also keine dauernde Schädigung durch die vorübergehende Verhagerung des Randes eingetreten ist.

Die Wirkung der Verhagerung auf die Kiefer zeigt folgende Abbildung.

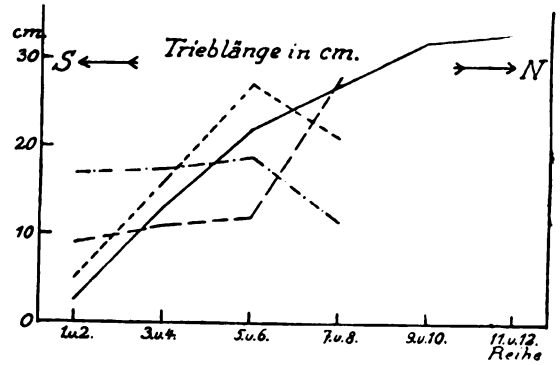


Abb. 12. Der Höhentrieb 1926 von etwa 15jährigen Kiefern in verschiedenem Abstand von dem Nordrand der anschließenden Voranbaugruppen in 4 Probeflächen. — Jede Linie ist eine Probefläche.

Hiernach ist die Jungkiefer auf den Hagerstreifen in etwa der Hälfte der Flächen in den ersten Reihen ebenfalls zurückgeblieben, in der anderen Hälfte nicht. Sie scheint also gegen die Verhagerung unempfindlicher zu sein als die Fichte.

Zu 3. In den letzten Jahren sind viele der älteren Gruppen ringsum 5—8 m breit abgerändelt worden, und die Randstreifen mit Fichte oder Kiefer angebaut worden. In Plößberg hat man diese Ränder z. T. auch nach Streunutzung der natürlichen Verjüngung überlassen. Das jetzige Aussehen der jungen Kiefern und Fichten entspricht auf den verschiedenen Böden durchaus demjenigen der älteren Randstreifen: auf den besten Gneisböden von Plößberg haben die Pflanzfichten selbst an Rändern, die 15 Jahre frei gelegen hatten, nördlich und südlich der Gruppen gleichhohe Triebe von 30 cm, die Reihen südlich der Gruppen dicht am beschattenden Altholz bleiben hier sogar infolge von Mangel an Licht und Wärme usw. einstweilen um etwa 30% zurück. Auf den geringeren und trockneren Böden von Plößberg wächst die Fichte am Schattenrand befriedigend, die Kiefer dagegen ist infolge Lichtmangels größtenteils verkrüppelt, sowohl die Wurzeln wie die Triebe. Auf den sonnigen Rändern nördlich der Gruppen versagt die Fichte, und auch die Kiefer ist hier meist verkrüppelt. Bei späterer voller Freistellung erholen sich allerdings diese Kiefern oft in überraschender Weise.

Auf den feuchten Böden von Heilsbronn ist bei der Kiefer nach umfassenden Messungen eine schädliche Nachwirkung der Verhagerung der Gruppenränder nur selten vorhanden. Meist wachsen die gepflanzten Kiefern auf dem sonnigen Rand der Lücken sogar besser als auf dem beschatteten Südrand. Dieser wird daher neuerdings nicht mehr mit Kiefer, sondern mit der schattenertragenden Fichte ausgepflanzt.

Nach diesen Zahlen fehlen Schäden der Verhagerung auf den besseren Böden von genügender Frische; dagegen sind sie auf den trockenen und ärmeren Böden erheblich. Hier hängt ihre wirtschaftliche Bedeutung davon ab, wie groß die verhagerte Fläche im Verhältnis zu der Fläche ist, welche in den Gruppen für Tanne und Buche gewonnen ist:

Wenn man die Verhagerung südlich der Gruppen wegen ihrer geringen Breite vernachlässigt und nach Abbildung 9 und anderen Messungen annimmt, daß auch östlich und westlich der Gruppen ein etwa 12 m breiter Streifen durch das südlich vorliegende Altholz beschattet und geschützt ist, und daß der Hagerstreifen im übrigen eine Breite von 7 m hat, so errechnet sich bei einer Größe der Lücke von 4 a und Quadratform eine Fläche des Hagerstreifens von 3,5 a, er ist also etwa ebenso groß wie die Gruppe selbst.

Wenn die Gruppen nach allen Seiten um 5 m erweitert werden[6]), so steigt die Fläche der Altholzränder, die der Verhagerung ausgesetzt sind, schon auf 5,6 a, zu denen noch 2,3 a treten, die früher verhagert waren und jetzt vom Altholz geräumt sind. Die gesamte Größe der verhagerten Fläche nach der ersten Abrändelung beträgt also 7,9 a, das Doppelte der Gruppe selbst.

In Heilsbronn, wo die Gruppen systematisch nur 60 m von Mitte zu Mitte angelegt wurden, deutet jetzt nach der ersten Abrändelung die Veränderung der Flora auf manchen empfindlichen Böden schon auf eine Verhagerung fast des ganzen noch stehenden Altholzes. Doch sind dort nach den oben erwähnten Messungen schwere dauernde Schäden infolge der Verhagerung bei Kiefernanbau kaum zu befürchten.

Es ist bezeichnend, daß die Empfehlung der Gruppenwirtschaft gerade auf den Erfahrungen im kalkreichen Jura mit seinen frischen Lehmüberlagerungen aufgebaut war (Kehlheim-Nord, Riedenburg), wo die natürliche Tätigkeit des Bodens die Hagerschäden sehr rasch ausheilt. Ein ähnlich günstiges Urteil ergibt sich auch für die besten Standorte meines Untersuchungsgebietes. Ebenso bestätigen aber meine Messungen auf trockenen und untätigen Böden durchaus die schlechten Erfahrungen auf dem trockneren Buntsandstein der Pfalz, des Spessart und von Hessen und auf

[6]) In der Praxis erfolgt die Erweiterung oft nur nach bestimmten Seiten, vor allem nach Süden und Südosten.

Digitized by Google

vielen Sandböden von Norddeutschland. Auf diesen Standorten scheinen tatsächlich die Verhagerungsschäden rings um die Gruppen oft den Nutzen, den der Gruppenhieb durch Erleichterung der Beimischung von Schattholzarten usw. bringt, zu überwiegen.

Zu einem endgültigen Urteil wird man freilich erst dann gelangen können, wenn neben der Empfindlichkeit der einzelnen Standorte auch die Frage geklärt ist, ob und wie weit durch besondere Maßnahmen diese Hagerschäden abgeschwächt oder ganz verhindert werden können.

So kann man vielleicht durch raschere Aneinanderreihung der Rändelungshiebe, also durch eine Verkürzung der Verhagerungszeit des einzelnen Ortes, die Größe des Schadens vermindern, falls nicht schon eine einmalige übermäßige Austrocknung der untersonnten Altholzränder auf empfindlichen Böden diese schweren Dauerschäden hervorbringt. Doch steht der etwaigen Verminderung des Schadens am einzelnen Ort eine Vergrößerung der geschädigten Fläche sowie eine gewisse Gefährdung der Gruppen durch die allzu rasche Freistellung gegenüber.

In Heilsbronn hat man neuerdings die Gruppen auf nur 1—1,5 a verkleinert und statt der Kreisform eine rechteckige oder elliptische Form mit der Längsseite von Osten nach Westen gewählt, sodaß die Nord-Süd-Breite möglichst unter 10 m bleibt und dadurch die Sonne abgesperrt wird. Ferner werden die Gruppen jetzt nicht mehr gleichzeitig über die ganze Verjüngungsfläche hin, sondern in einer Zone vor dem anschließenden Kahlsaumhieb angelegt. Ihre Erweiterung soll zur Verminderung der Verhagerungsschäden erst kurz vor der Einbeziehung der Gruppe in den Saumhieb erfolgen, dann aber in genügend kräftigem Maße.

In einigen sächsischen Revieren hat man an Stelle der Löcher Keile dicht an der Kahlschlagfläche in das Altholz gehauen und den hier angebauten Buchengruppen durch Verwendung starker Pflanzen und Düngung den nötigen Vorsprung verschafft.

Im Dünengelände von Eberswalde hat man mit gutem Erfolg nach Möglichkeit die Gruppen auf die obersten Teile der Südhänge der Dünen gelegt, sodaß zwar die Gruppe selbst noch die volle Wärme des Südhanges genießt, der anschließende gefährdete Altholzrand aber schon auf dem Nordhang liegt und hier vor übermäßiger Besonnung geschützt ist. — Ebenso hat man in Plößberg viele Gruppen unmittelbar südlich von Wegen und Schneisen angelegt, um den nördlich der Wege usw. schon vorhandenen Waldmantel auszunutzen

Ein anderer Weg ist der künstliche Schutz der verhagernden Ränder gegen die Sonne. Von den Versuchen, diese Ränder mit Buche, Douglasie, Fichte oder mit Lupine, Ginster zu unterbauen, verspreche ich mir keinen genügenden Erfolg, weil diese Pflanzen in den ersten Jahren den Boden nicht hinreichend decken, und weil die übermäßige Austrocknung und Erhitzung des Bodens bald jedes Gedeihen des Unterbaues unmöglich machen muß. In Eberswalde ist an solchen freigestellten Rändern hoher Buchenunterwuchs in wenigen Jahren vollständig verkümmert (Rindenbrand). Aussichtsreicher erscheint mir die Deckung dieser Ränder mit hohen Reisigpackungen, welche sofort einen weitgehenden Schutz vor übermäßiger Verdunstung und Erhitzung des Bodens sichern. Vielleicht ist dann ein Unterbau der Ränder im Schutze solcher Packungen erfolgreich.

Auf jeden Fall muß die Verhagerungsfrage auf allen empfindlichen Böden sehr stark berücksichtigt werden, da ihr Schaden unter Umständen den Nutzen der Gruppe überwiegen kann. Es muß planmäßig versucht werden, wirksame Mittel zur Vermeidung dieser Verhagerungsschäden zu finden.

V. Die Folgen für die Sturmgefährdung.

Anfangs wurden in Bayern die Gruppen oft in großen zusammenhängenden Altholzflächen gleichzeitig angelegt, bis über 400 m von der Schlaglinie entfernt. Der Bestand wurde dann von innen her aufgerollt. Solange die Lücken noch klein waren, traten keine stärkeren Windschäden ein. Als aber später die Löcher immer größer, und die dazwischen stehenden Altholzbänder immer schmäler wurden, mußte die Sturmgefahr ständig zunehmen. Schon 1901 wurde von den Verfechtern der Gruppenwirtschaft erklärt (5), daß sich zwar „die Gruppenränder auf eine ganz merkwürdige Weise festigen", daß aber „an windgefährdeten Örtlichkeiten das Femelschlagverfahren nicht stattfinde".

In der Tat ist auf vielen trockneren Böden die Verjüngung ohne Sturmschäden bis zu Ende geführt worden, und selbst reine Fichtenbestände haben sich erstaunlich sturmfest gezeigt. An anderen Stellen aber, vor allem bei tonigem Untergrund, sind in den durchlöcherten Althölzern später so starke Sturmschäden eingetreten, daß die Altholzreste sehr rasch abgeräumt werden mußten, und große zusammenhängende Kulturflächen mit einzelnen vorwüchsigen Horsten entstanden. Auf Grund dieser Lehren hat man später in vielen Teilen Bayerns statt des gleichzeitigen Angriffs größerer Bestände immer mehr das zonenweise Vorgehen mit Anlage der Gruppen nur bis 100 oder 150 m

Digitized by Google

von der Schlagfront entfernt bevorzugt. An Stelle der reinen Gruppenwirtschaft trat also das schon von Gayer empfohlene kombinierte Verfahren von Saumschlag und Gruppenbetrieb. Hierdurch konnten die größer werdenden Gruppen jederzeit durch Keile und Buchten mit der Schlagfront verbunden werden und so dem Wind freier Abzug geschaffen werden, ohne die Vorteile der Gruppenwirtschaft aufzugeben. Oft bildeten sich auch im Innern des Bestandes von selbst durch Zusammenfließen der größer werdenden Gruppen, durch örtliche Windrisse usw. Durchhiebe, die dann als Angriffspunkte zur Anbahnung einer räumlichen Ordnung bei der Fortführung der Verjüngung verwendet wurden.

In Plößberg wird bei der dortigen sehr freien Wirtschaft teils in Zonen vorgegangen, teils — vor allem auf den tiefgründigen Gneisböden — auch gleichzeitig auf größeren Flächen (vergl. Abbildung 2). In Heilsbronn wurden früher sehr große Komplexe mit Gruppen gespickt. Diese sind jetzt durch Durchhiebe systematisch in schmale Hiebszüge zum Teil nur von 80—100 m Tiefe zerlegt worden (Abbildung 1).

Gerade Heilsbronn bietet ein gutes Beispiel dafür, wie schwer es ist, die Sturmgefahr örtlich richtig zu beurteilen: Die Ursache der auffallend großen Standfestigkeit der Altfichten auf den dortigen anscheinend flachgründigen und vernaßten Meimböden wurde von mir durch zahlreiche Wurzelgrabungen untersucht. Schon die floristische Aufnahme hatte darauf hingewiesen, daß zwar die freiliegenden Flächen zur Vernassung neigen (Juncus, Carex, Polytrichum), daß aber in den Althölzern der Boden stark ausgetrocknet ist (Dicranum, Hypnum Schreberi), sodaß hier die Wurzeln nicht mehr durch übermäßige Vernassung behindert werden. Tatsächlich gehen die ausgegrabenen Altfichten durchwegs mit starken Herzwurzeln nahe am Stammfuß durch den Melm und die Ortschicht bis wenigstens 30 cm in den darunter liegenden festen Keupermergel hinein; bisweilen haben auch die Seitenwurzeln ziemlich starke Senkwurzeln bis in ähnliche Tiefe. Diese Fichten sind also auch bei zeitweiser Vernassung der oberen Melmschicht im trocknen Untergrund fest verankert[7]). Hieraus erklärt sich ihre Standfestigkeit ohne weiteres. In dem einzigen Gebiete von Heilsbronn mit schweren Windwurfschäden, die allerdings nicht durch die Gruppenwirtschaft verursacht sind, dagegen ist die Unterlage des Melm ein undurchlässiger grüner Letten, der starke Vernassung des Bodens, ganz flache Bewurzelung der Fichten und damit ihre starke Windgefährdung bedingt hat.

[7]) Die Jungfichten in den benachbarten vernaßten Kulturen und Dickungen auf gleichem Boden haben dagegen ganz oberflächliche Wurzeln. Augenscheinlich bilden hier also die Fichten ihr anfängliches flaches Wurzelsystem um, sobald der heranwachsende Bestand den Wasserüberschuß im Boden wegnimmt und dadurch auch tiefere Bodenschichten der Wurzel zugänglich macht. Vermutlich wird dann diese Umbildung durch die Reizwirkung der verhältnismäßig nährstoffreichen tieferliegenden Mergelschichten sehr beschleunigt.

C. Schluß.

Auf die gruppenweise — natürliche oder künstliche — Verjüngung setzten Gayer und seine Zeit sehr große Hoffnungen, wenn auch schon damals gewisse standörtliche Einschränkungen angedeutet wurden. Die Erfahrungen, die in den folgenden Jahrzehnten in der Praxis gesammelt wurden, sind verschieden. Neben großen Gebieten mit vollem dauerndem Erfolg stehen andere, in denen nach jahrzehntelanger Durchführung die gruppenweise Verjüngung wieder verlassen wurde. Über die Gründe dieser Verschiedenheiten sind in der Literatur nur verhältnismäßig wenige Tatsachen und zahlenmäßige Untersuchungen mitgeteilt. Ich habe daher versucht, durch Aufnahmen und Messungen in einigen Gebieten mit verschiedenen Standorten, in denen die künstliche gruppenweise Verjüngung längere Zeit durchgeführt ist, einiges zur Klärung der Frage beizutragen.

Nach deren Ergebnis müssen zur Beurteilung des Verfahrens eine ganze Anzahl von Einzelfaktoren berücksichtigt werden, die klimatische Eigenart kleiner Lücken und ihr Einfluß auf das Gedeihen der dann angebauten Schattenholzarten, der (von mir nicht untersuchte) Lichtungszuwachs an den Altholzrändern, die Verhagerung des Bodens der freigestellten Ränder und deren Folgen für das Wachstum der dort später angebauten Holzpflanzen, die Störung der räumlichen Ordnung, die Vergrößerung der Sturmgefahr usw.

Diese verschiedenen Folgen sind teils günstig, teils ungünstig, jede von ihnen tritt auf den verschiedenen Standorten in ganz verschiedener Stärke hervor, je einzelne von ihnen können auf bestimmten Standorten günstig, auf anderen aber ungünstig sein. Je nach der Eigenart des einzelnen Gebietes, in welchem das Verfahren angewendet wird, müssen daher die Erfolge ganz verschieden sein:

In trockenem Klima auf tätigem tiefgründigem Boden, der ein gutes Gedeihen der eingebrachten Schattenhölzer, eine rasche Ausheilung der Verhagerungsschäden und eine standfeste tiefe Bewurzelung der Althölzer sichert, ist die Gruppenwirtschaft selbst mit gleichzeitigem Angriff großer Komplexe durchaus zu empfehlen. Auf schweren vernassenden Böden mit sonst gleichgünstigen Eigenschaften wird

Digitized by Google

die Sturmgefahr eine Beschränkung auf Zonen, unter Umständen auch grundsätzlich andere Wirtschaft nötig machen. Auf Böden, die sehr zur Vernassung neigen, oder in feuchtem Gebirgsklima kann gerade die „Verbesserung" der Wasserwirtschaft und die Abhaltung der Wärme in den kleinen Lücken auch die Schattenhölzer unter Umständen schädigen. Auf sehr trockenen Böden werden die anspruchsvollen Schattenholzarten infolge der allgemeinen Ungunst des Standortes auch in den Lücken nicht befriedigend gedeihen, sodaß hier schon der erste Zweck des Verfahrens nicht erreicht wird. Auf vielen Bodenarten endlich wird trotz genügenden Gedeihens der Schattenholzarten in den Gruppen doch die Größe der Verhagerungsschäden in den anschließenden Bestandsrändern das Verfahren ausschließen oder zu starken Abänderungen zwingen, z. B. zur Anlage der Gruppen dicht an der Kahlschlagfront anstatt im Altholzinnern usw.

Ganz entsprechende Ergebnisse erhielt ich auch bei der Untersuchung der Gruppenwirtschaft mit natürlicher Verjüngung in einigen bayrischen Revieren.

Auch für die gruppenweise Verjüngung gilt also in vollem Maße „das eiserne Gesetz des Örtlichen". Nur eine sorgsame Prüfung der örtlich gegebenen Bedingungen, ein kühles Abwägen der zu erwartenden Vor- und Nachteile, wie sie hier für einige typische Gebiete von verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet wurden, kann dazu führen, daß der gruppenweise Voranbau von Buchen und Tannen zwar auf den dafür geeigneten Standorten als sehr wertvolles Mittel zur Wiedereinbürgerung dieser Holzarten im Fichtenwalde mit aller Kraft durchgeführt wird, daß das Verfahren aber auf nicht geeigneten Standorten den örtlichen Bedingungen entsprechend abgeändert oder durch andere bessere Verfahren ersetzt wird.

Von Anpassungsformen wird vor allem die planmäßige Bekämpfung der Verhagerungsschäden durch die oben angedeuteten Maßnahmen (Größe und Form der Löcher, Schnelligkeit der Abrändelung, Schutz der Hagerränder durch Reisigpackung usw.) sowie die Verminderung der Sturmgefahr durch Beschränkung der Gruppen auf Zonen in Frage kommen.

Über die Möglichkeit, der Fichte und Kiefer auch auf anderem Wege andere Holzarten beizumischen, gibt eine Anzahl gelungener sächsischer Versuche Aufschluß. So ist es durch Anwendung gärtnerischer Anbauverfahren gelungen, die Buche auch auf freier Fläche der Fichte und Kiefer beizumischen, z. B. in Hundshübel, Tharandt, Wildenfels, Dresden. In verschiedenen sächsischen Revieren, z. B. in Neudorf und Lauter, stehen 70jährige gute Mischbestände, die durch reihenweisen Mischanbau von Fichte und Buche auf der Kahlschlagfläche entstanden sind. Auch in Heilsbronn werden Buche und Tanne neuerdings außer in den Voranbaugruppen auch auf der Kahlschlagfläche oder im Innensaum als hohe Heister einzeln und truppweise eingebracht.

Literaturverzeichnis.

1. Baader, Das hessische Forsteinrichtungsverfahren und seine Fortbildung. Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1924.
2. Bericht über den Waldbaulehrgang im Forstamt Heilsbronn. Mitt. vom V. der höh. Forstbeamten Bayerns.
3. Bühler, Der Waldbau II. S. 360 ff. 1922.
4. Endres, Die Eichennachzucht im Forstamt Rohrbrunn. F. Cbl. 1901.
5. Eßlinger-Wappes, Beruht im Femelschlagverfahren ... das vorzüglichste Mittel, Mischbestände in sicherster und vollkommenster Weise zu erziehen? D. F. V. 1901.
6. Gayer, Der Waldbau. 1882.
7. Gayer, Der gemischte Wald. 1886.
8. Gayer, Über den Femelschlagbetrieb und seine Ausgestaltung in Bayern. 1895.
9. Gayer, Über Bucheneinmischung im Nadelwald. F. Cbl. 1897.
10. Haufe, Fichtennaturverjüngung am Blendersaumschlag in Gaildorf. 1927.
11. Hausrath, Richtlinien für die Erziehung und Verjüngung der Hochwaldungen in Baden. Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1925.
12. Hundt, Über Buchenvoranbau in Nadelholzangriffsbeständen. F. Cbl. 1917.
13. Krauß, Über die Schwankungen des Kalkgehalts im Rotbuchenlaub. F. Cbl. 1926.
14. Martin, Empfiehlt sich der Anbau der Eiche ... im Wege der Vorverjüngung ...? Hess. F. V. 1889.
15. Martin, Über den Anbau der Eiche in Buchenverjüngungsschlägen. F. Bl. 1890.
16. Martin, Folgerungen der Bodenreinertragstheorie I. u. II. 1894, 95.
17. Ramann, Über Lochkahlschläge. Z. f. F. u. J. 1897.
18. Rebel, Waldbauliches aus Bayern. I. 1922, II. 1924.
19. Richtlinien für die Erziehung und Verjüngung der Hochwaldungen in Baden. 1925.
20. Schöpffer, Zu welchen Bedenken hat der Einbau der Eiche durch Löcher ... Anlaß gegeben? Märk. F. V. 1899.
21. Schuberg, Die Nutzholzwirtschaft im Femelschlag und Femelbetrieb. F. Cbl. 1896.
22. Seeger, Das badische Femelschlagverfahren ... Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1924.
23. Seeholzer, Nochmals: Schirmschlag, Femelschlag, Saumschlag. Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1925.
24. Sellheim, Die Eiche im Buchengrundbestande. Münden F.-Hefte 1892.
25. Stephani, Erfahrungen auf dem Gebiet der Femelschlagwirtschaft. Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1926.
26. Urff, Wie erzieht man die Eiche in Mischung mit der Kiefer? Märk. F. V. 1883.
27. Urff-Fischer, Die Verjüngung der Eiche auf märkischem Diluvialboden ... Märk. F. V. 1894.
28. Vanselow, Von der Hiebstechnik im Spessart ... Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1924.
29. Vanselow, Die Verjüngung der Buchenbestände. Silva 1926.

Digitized by Google

30. Weise, Wie weit kann der Femelschlagbetrieb in Deutschland Platz greifen? Münchener F.-Hefte 1894.
31. Wiedemann, Die praktischen Erfolge des Kiefernbauerwaldes. 1925.
32. Wiedemann, Die Leguminosendüngung in Ebnath. F. Cbl. 1927.
33. Wiebecke, Der Dauerwald. 1921.
34. Wirtschaftsgrundsätze für ... Hessen. 1905.
35. v. Wrede, Die Bestandsklimatologie und ihr Einfluß auf die Biologie der Verjüngung unter Schirm und in der Gruppe. F. Cbl. 1925.

Aus Theorie und Praxis des Blendersaumschlags.

Von C. Wagner, Freiburg i. Br., im Juni 1927.

(Schluß.)

V. Das Blendersaumverfahren.

Wenn mein Gegner Waldbilder gesehen hat, die nach seiner Ansicht waldbauliche Fehler waren, so gehört das nur dann hierher, wenn diese Fehler durch das Verfahren veranlaßt oder begünstigt wurden.

Fehler wird man im Walde überall finden, bei jeder Methode, besonders wenn es sich um eine Neueinführung handelt und wenn man dazu noch aufmerksam nach ihnen ausschaut! Ich meine hier wirkliche, objektive Fehler, nicht Zustände, die der Suchende subjektiv für Fehler hält, wobei er meist den früheren Zustand nicht kennt und den Zweck der Maßregel nicht in Betracht zieht. Nun ist es aber eine **Hauptaufgabe** jedes guten Betriebssystems, zugleich gewissermaßen **Schutzsystem gegen Fehler** zu sein, d. h. solchen im Verfahren vorzubeugen und ihre Zahl allmählich herabzudrücken. Ich glaube, in dieser Beziehung kann es der Blendersaumschlag mit allen nur möglichen Systemen aufnehmen. Sein Verfahren vermeidet Fehler durch entsprechende Organisation des Flächenangriffs, der stetig fortlaufend in Streifen erfolgt, also einerseits zu tiefe Eingriffe in den Bestand verhütet, wodurch man den Gang der Verjüngung in der Hand behält und andererseits dem Wirtschafter erleichtert, überall aus den Beispielen der nächsten Umgebung das Richtige für sein Vorgehen abzulesen.

In diesem Sinne habe ich schon in der **ersten** Auflage der „Grundlagen", S 262 geschrieben: „Jeder schließt im Blendersaumschlag seinen Verjüngungsweg in einer Linie ab, kann gewissermaßen einen Strich unter seine Arbeit machen; der Nachfolger beginnt auf dieser Basis seine Tätigkeit, wobei durch den direkten Anschluß der Flächen aneinander Erfolg wie Mißerfolg des Vorgängers ihm gleicherweise ein Ansporn sein werden, es ebenso gut oder besser zu machen."

„Verfasser erstrebt für die Betriebsführung eine solche räumliche Ordnung der Verjüngung und glaubt diese in dem geschilderten Blendersaumschlag gefunden zu haben, bei welcher der Wirtschafter am Schlagrand stehend jederzeit hinter sich die abgeschlossene Verjüngungsarbeit, die Gewißheit einer erfolgreich beendigten Aufgabe, ein Gebiet gemachter Erfahrungen hat, vor sich aber auf langer Front sein übersichtliches Arbeitsfeld."

Das aber hat Dieterich nicht widerlegt!

Er kommt dagegen wieder auf die biologische Wirkung der Nordrandstellung zurück, der er „das Klima auf kleinstem Raum" gegenüberstellen will. Er sieht aber nicht, daß dieses örtliche „Klima" ja gerade vor allem durch die Himmelslage des Rands bestimmt wird! Andere Momente wirken ja örtlich auch mit und können dort die Wirkung des Schattenrands übertreffen. Aber diese Besonderheiten lassen sich gerade am Saum durch Randstudien, Staffelung, Buchten und Schwenkungen am leichtesten ergründen und ebenso berücksichtigen. Dieterich bringt da nichts Neues.

Was Dieterichs sterile Ost- und Nordränder betrifft, so habe ich Osträndern mit verschwindenden Ausnahmen, die sich örtlich erklärten, immer steril gefunden (nota bene! ich meine die Ränder selbst und nicht das Innere!). Warum das so ist, liegt nahe. Es standen auch früher, zur Zeit der ostwestlichen Hiebsführung, überall viele solche Osträndern für die Beobachtung zur Verfügung. Die Nordränder dagegen fand ich nur sehr selten steril, nur dann, wenn sie dem Wind preisgegeben waren oder bei starker Bodenerkrankung. Wenn Dieterich etwa den Ostrand (er springt gleich wieder ab) gegen den Nordrand ausspielen wollte, so wäre das doch vergebliche Liebesmüh. Solche Einwürfe können nur den ganzen Beweisgang verwirren. Übrigens kennen alle diejenigen, die mir unterstellen, ich wolle den Nordrand als für den Blendersaumschlag allein zulässig bezeichnen, meine Vorschläge und ihren Sinn leider nicht.

Wenn dabei Dieterich — wie auch sonst mehrmals — gelegentliche Worte über mein „Verdienst" einstreut oder wenn er erörtert, daß ich das oder jenes zuerst oder nicht zuerst gesagt habe, so geht er auch da auf falscher Fährte. Ich arbeite gemäß meinem Beruf nach meiner Pflicht und meiner Überzeugung, nicht um Prioritäten oder persönliche Lobpreisungen anderer, die mir stets peinlich sind, am

Digitized by Google

meisten bei Leuten, die eifrigst am Gegenteil arbeiten. Auch scheint mir, wer den Gegenstand so wenig beherrscht, nicht berufen, maßgebende Urteile zu fällen.

Wo hinter oder gar unter gedecktem Ost- und Südrand Ansamung vorhanden, da ist es jedenfalls gefährlich, darauf die weitere Verjüngung ausschließlich zu gründen, denn, wenn man weiterhaut, dann werden die Ränder ungedeckt und die Freude hat ein Ende. Ebenso kann man immer wahrnehmen, daß einer schönen Ansamung unter Schirm, z. B. Tannen, der Übergang aus Schirmstand in Freistand über den Ostrand sehr wehe tut (Gelbwerden des Tannengrüns), während der Übergang über den Nordrand durch die hier nur allmähliche Überführung ins volle Sonnenlicht bei gleichzeitig größerer Bodenfrische sogar zu gesteigertem Gedeihen Anlaß gibt. Man mache nur praktisch-biologische Studien, d. h. halte im Wald draußen die Augen offen, dann werden Einwände, wie sie Dieterich vorbringt, verstummen.

Selbstverständlich wird man aber, wo erwünschte Ansamung auf der Ostseite im Innern schon vorhanden ist, diese zu erhalten und auszunutzen suchen, auch wenn das Dieterichs Auffassung von der Durchführung eines Systems nicht entspricht. Ich habe mir in diesem Fall auf der Ostseite mit Buchtenhieben geholfen („Blendersaumschlag", 3. Aufl., S. 34) und damit die an sich ausgesprochen ungünstige biologische Wirkung der Freistellung über den Ostrand zu mildern gesucht. Gleichzeitig habe ich aber immer auch von Norden her angehauen, wo nicht Geländeschwierigkeiten vorlagen, da es auf der Ostseite langsam vorwärtsgeht, die Verjüngung vielleicht ganz aufhört, jedenfalls die erwünschte Mischung nicht zu erwarten ist.

Ich gebe somit dem von Dieterich kritisierten Wirtschafter vollkommen recht, wenn er die gedeckte Ostansamung, solange diese sich bot, ausnützte, daneben aber auch im Norden anhieb. Das ist kein Widersinn, wie Dieterich glaubt, sondern gute wirtschaftliche Überlegung. Wo aber auf der Ostseite keine Ansamung da ist — der Normalfall! —, da würde ich nie ohne Not im Osten angreifen.

Dieses Vorgehen läuft weder den waldbaubiologischen Forderungen zuwider, denn wenn selbst auf gedeckter Ost- und Südseite sich schöne Ansamung einstellt, so wird sie auf der Nordseite (ausgenommen kalte und sehr nasse Standorte), sobald sie erst im Gange ist, noch viel schöner sein, sicherer Mischung liefern und rascher fortlaufen, noch darf dies als „Mißgriff" bezeichnet werden, sowenig wie Aufhiebe in noch unbesamten Beständen, wenn sie sofort kahl durchgehauen werden, um Zeit für Traufbildung am rückliegenden Bestand zu gewinnen, daneben vielleicht auch, um während der Übergangszeit seine jährliche Nutzungsmasse ohne tiefere Eingriffe oder Kahllegungen zusammenzubringen. Wer bisher meist kahlgehauen und kunstverjüngt hat, kann doch dem Verfahren keinen Vorwurf daraus machen, wenn es beim Übergang aus gutem Grunde noch ein letztes Mal kahlhaut und auspflanzt. Ein Urteil über solche Maßregeln ist nur möglich bei Kenntnis des **Zwecks**! Erzählt man dagegen solche Dinge, ohne die Gründe der Maßnahmen zu nennen, so stellt man die Wirtschaft ungerecht bloß und trägt die Schuld daran, wenn sich andere ein falsches Urteil bilden.

Wenn Dieterich meine Empfehlung des Nordrands beanstandet, ehe Verschiedenes festgestellt sei, so möge er an zahlreichen Stellen meiner Veröffentlichungen nachlesen, z. B. über das Verhalten der Forstpflanzen und Unkräuter am Nordrand (in meinen Büchern findet er die Orte im Inhaltsverzeichnis nachgewiesen). Er wird dann zugeben müssen, daß alles, was er fordert, von Anfang an geschehen ist, soweit eben die Mittel dazu zur Verfügung standen. Ich bin gerade dem beanstandeten Punkt immer besonders nachgegangen und habe gefunden, was mir auch von zahlreichen Mitbeobachtern für ihre Verhältnisse bestätigt wurde, daß am Nordrand bei vorsichtigem Hieb auf nicht vorher schon verunkrautetem Boden die Holzpflanzen zuerst ankommen und meist Zeit haben, die Fläche in Besitz zu nehmen, ehe ihnen das Unkraut gefährlich werden kann, da dieses hier sehr zögernd und zunächst in unschädlichen Arten ankommt, während an gegen Osten gewendeten Rändern diese Verhältnisse ungünstiger sind. Es mag ja Standorte geben, auf denen dies anders ist, ich selbst habe jedenfalls solche nicht kennen gelernt.

Wenn sich Dieterich für das Maß der Verjüngbarkeit von Süd- und Osträndern besonders interessiert, so mag er sie untersuchen. Das Ergebnis wird eine wertvolle Ergänzung und sicher eine Bestätigung meiner Beobachtungen sein.

Auch die „alten Betriebsarten" hätte ich auf ihre Verbesserung erst prüfen sollen, ehe ich sie verwarf, fordert Dieterich von mir. Ihm ist entgangen, daß ich das, und zwar indirekt, auch getan habe, indem ich ihre Wirkung in Betracht zog, so wie sie sich mir in der Praxis bot nach dem bewährten Satz: „An ihren Werken sollt ihr sie erkennen", und indem ich die Leistungen in Beziehung zu Prinzip und Methode brachte. Da habe ich gefunden, daß an ihnen nicht

Digitized by Google

viel zu bessern ist, weil der Fehler im Prinzip selbst liegt, und zwar in der Breitschlagform, die sie verwenden, dem Eingriff auf großer Fläche zugleich. Gegen die Hiebsarten allein wäre kaum etwas einzuwenden. Dieser technische Fehler im Vorgehen hat es fertiggebracht, daß sich die praktische Forstwirtschaft fast in ganz Deutschland im Lauf des vorigen Jahrhunderts mehr und mehr von der Naturverjüngung abgewendet hat und dem Kahlschlag zugefallen ist. Die Erkenntnis dieses grundsätzlichen Fehlers hat mich veranlaßt, den allgemeinen Übergang zur Streifenwirtschaft zu empfehlen ohne Bindung bezüglich der Hiebsart.

Ich glaube, wir können bei so negativer Leistung die von Dieterich geforderten weiteren Untersuchungen entbehren, jedenfalls dürfen sie die Weiterentwicklung des Betriebs nach der Richtung der Streifenwirtschaft nicht aufhalten. Ich will jedoch den längst zum Überdruß behandelten Gegenstand nicht weiter aufrollen. Wenn Dieterich meine bezüglichen zahlreichen Ausführungen nicht kennt oder nicht anerkennt, so ist das seine Sache. Sein Gegenbeweis fehlt! Sein Vorwurf, ohne genügende Studien Zerrbilder geliefert zu haben, fällt angesichts meiner zahlreichen Nachweise auf Dieterich zurück. Was ich seit Jahren schrieb, läßt er in souveräner Weise unbeachtet.

Der von mir großgezogene „Naturverjüngungsoptimismus" scheint mir besser als Pessimismus und Dieterichs Skepsis, welche erst auf das Ergebnis exakter Untersuchungen wartet auf einem Gebiet, auf dem uns die Natur auf Schritt und Tritt Fingerzeige gibt. Jenem Optimismus ist manches schöne Waldbild zu verdanken, der Pessimist bietet seinen Kindern Steine statt Brot! Optimismus ist der Vater alles menschlichen Fortschritts, Pessimismus und Skepsis seine Totengräber!

Guter Optimismus stützt sich auf ernstes Eindringen in die Sache, nicht auf gehörte Schlagwörter und Rezepte. Er darf auch kein Strohfeuer sein, das erlischt, sobald der Erfolg sich nicht gleich im ersten Jahr an allen Enden zeigt, ebensowenig ein Rausch, denn ihm folgt notwendig der Kater. Wo Dieterichs „Katergefühle" auftreten, da hatte man sich vorher übernommen! Ich kenne diese Gefühle nicht, denn ich habe meinen Weg in der Verjüngungsfrage immer nüchtern geradeaus genommen, habe auch andern nie zuviel versprochen. Nur manchmal beschleicht mich in diesen Dingen ein leises Gefühl nicht des Katers, aber des Ekels, wenn ich immer wieder dieselben unverständigen und unsachlichen Einwendungen vorgesetzt erhalte.

Dieterich aber stellt seinen Fachgenossen auf S. 113/114 ein schlechtes Zeugnis aus, wenn er sie ohne sichtbare Einschränkung zur letztgenannten Kategorie rechnet. Glaubt er, daß er mit Personen der von ihm geschilderten Art in seiner Wirtschaft von Fall zu Fall weiter käme? Ich glaube es nicht! Wer den einfachen Formen des Blendersaumsystems waldbaulich nicht gewachsen wäre, wie das Dieterich schildert, den stelle man um des Himmels willen nicht vor die unendlich viel schwierigere Aufgabe der Wirtschaft von Fall zu Fall, der stets freien Wahl zwischen den starren Betriebsarten des Großschlags und ihren Abstufungen, sonst wird das daraus, was mich und andere von dieser Wirtschaft fortgetrieben hat.

Über den Erfolg des Blendersaumschlags als Betriebsart liegen nun auch die ersten, nach streng wissenschaftlicher Methode und sachlich geführten Untersuchungen vor in den unter Leitung von Professor Wiedemann durch Dr. Haufe ausgeführten Arbeiten (Mitteilungen aus der Sächs. forstlichen Versuchsanstalt zu Tharandt, Band III, Heft 1, und eine Besprechung von Wiedemann, Silva 1927, S. 133).

Leider sind es nur reine Nordranduntersuchungen ohne Vergleich mit andern Orten, sie bieten deshalb in der vorliegenden Streitfrage wenig Material.

Abgesehen von einigen irrtümlichen Annahmen und Erklärungen, die dadurch entschuldigt sind, daß die Verfasser den ursprünglichen Zustand und die Entwicklung der letzten 30 Jahre nicht kennen und nicht lange genug am Ort tätig waren, um die gesamten örtlichen Bedingungen des Betriebs zu durchschauen, kann ich den Ausführungen und Ergebnissen nur zustimmen, sie decken sich in weitem Umfang mit meinen langjährigen Wahrnehmungen.

Ich beschränke mich auf die Mitteilung und Besprechung einiger zusammenfassenden Sätze des Wiedemann'schen Referats.

„Auf denjenigen Böden von Gaildorf, die für eine Naturverjüngung, sei es unter Schirm oder auf dem kahlen Außensaum, die nötigen Bedingungen bieten, sind die vorhandenen Möglichkeiten zweifellos voll ausgenützt worden."

Damit ist aber der Zweck erreicht, denn Aufgabe der Blendersaumstellung ist und kann lediglich nur sein, der Natur günstigste Bedingungen zur Ansamung im erwünschten Mischverhältnis zu bieten und dadurch den höchsten, örtlich möglichen Erfolg zu sichern. Sie stützt sich dabei übrigens neben den erwähnten Stellungen, der Schirmstellung und des Außensaums, noch ganz besonders auf die Randstellung am Innensaum, die vor allem mit Seiten-

Digitized by Google

sicht arbeitet und als für Ansamung besonders günstig erkannt wurde. Daß dabei das absolute Maß des Erfolgs ganz von Bodenart und Bodenzustand abhängt, ist so selbstverständlich, daß ein Mißverständnis ausgeschlossen ist. Ich behaupte dagegen, was die Arbeit nicht untersuchen konnte, da keine Vergleichsobjekte zur Verfügung standen, daß da, wo selbst dieser Weg versagt, auf irgend einem andern noch viel weniger zu erreichen wäre.

Wo keine Ansamung erscheint oder das nicht kommt, was die Wirtschaft fordert, bleiben nur zwei Möglichkeiten, entweder zu versuchen, die Naturverjüngung durch besondere Nachhilfemaßregeln, vor allem Bodenpflege zu erzwingen oder zum künstlichen Anbau zu greifen. Ein „Erzwingen der Naturverjüngung" lediglich durch die Hiebsführung ist natürlich ausgeschlossen.

Ich beanstande deshalb die Ausdrucksweise des nächsten Satzes: „Dagegen scheint es mir unwahrscheinlich, daß der Blendersaumschlag in Gaildorf die Naturverjüngung auch auf solchen Standorten erzwungen hat, die an sich durch Trockentorf, Wassermangel, Graswüchsigkeit nicht naturverjüngungswillig waren."

„Erzwingen" in diesem Sinne kann man die Naturverjüngung mit der Axt überhaupt nicht, das war nie das Ziel des Blendersaumschlags. Man kann nur der an sich willigen Natur die günstigsten Bedingungen schaffen, wobei übrigens nach meinen mehrfachen Beobachtungen sich auch Bodenverbesserung ergeben kann, wie sich z. B. schwächere Trockentorflagen unter Nordrand rasch auflösten, ja sogar eine bemerkenswerte Düngewirkung an der Ansamung zeigten.

Erzwingen kann man Naturverjüngung wohl in vielen Fällen durch Bodenvorbereitung. Diese unterblieb jedoch in Gaildorf, es wurde vielmehr, wo die Natur versagte, sofort zur Pflanzung übergegangen, die am Nordrand besonders günstige Bedingungen fand. Trotzdem glaube ich, daß man durch Nachhilfe, vor allem durch künstliche Bodenvorbereitung den Verjüngungserfolg wesentlich steigern könnte, besonders auf den schweren Lehmböden (nicht Lettenboden) des Reviers, weil hier zwar nicht die Keimung, um so mehr aber das Fußfassen der Ansamung (Eindringen der Wurzeln in den schweren Boden) auf Schwierigkeiten stößt, was in der schlechten Bewurzelung der Fichtensämlinge zum Ausdruck kommt, die in großer Zahl nach einigen Jahren wieder eingehen. Das haben auch die Untersuchungen von Dr. Haufe festgestellt. Leichte Bodenbearbeitung dürfte zu besserer Bewurzelung der Jungpflanzen führen.

In Gaildorf wurden also keine Anstalten getroffen, um mehr zu erzwingen, als die Natur freiwillig gab, ja es wurde nicht einmal das von der Natur Gebotene gegen äußere Angriffe (Wildverbiß) geschützt, sodaß vor allem auf den schweren Bodenarten ein wesentlicher Teil des biologisch Gebotenen wieder verlorenging. Dadurch erst wurde den nachkommenden Gräsern und Unkräutern die Möglichkeit, vor allem die Zeit geboten, sich der Fläche zu bemächtigen, und so wurde ein falsches Bild für den von außen ungestörten Verjüngungsgang geschaffen.

Ein weiterer Satz lautet: „Denn die in der vorliegenden Arbeit geschilderten Ergebnisse der 25jährigen Versuche in Gaildorf, durch den Blendersaumschlag die Naturverjüngung herbeizuführen, zeigen genau dieselben Unterschiede zwischen den Erfolgen auf den einzelnen Bodenarten, welche nach den Angaben im Wirtschaftsplan von 1901 zu erwarten waren, welche Wagner dort vor Einführung des Blendersaumschlags auf Grund der Erfahrungen mit andern Verjüngungsverfahren über die Möglichkeit der Naturverjüngung auf den verschiedenen Böden von Gaildorf gemacht hat."

Es ist richtig, daß sich die Vorhersage über die relative Verjürgungswilligkeit der verschiedenen Böden bestätigt hat. Ich habe dieselbe jedoch nicht „andern" Verjüngungsverfahren entnommen, solche waren erfolgreich überhaupt im Bezirk nicht vorhanden. Beweis: Man wird keine Naturverjüngungsprodukte auch nur auf kleinerer Fläche dort finden, die älter als 25—30 Jahre wären, auch nicht auf den leichtest verjüngbaren Standorten! Die Beobachtungen stammen vielmehr vor allem von damals zufällig vorhandenen Bestandsrändern, Ost-Nordost-, auch Nord- und Nordwesträndern, von Wegrändern, Sturmlücken usf., also bereits von Randstellungen, daneben aber auch aus geblenderten Bauernwäldern.

Man sieht übrigens auch aus diesem Beispiel, daß es nicht richtig ist, wenn behauptet wird, ich sei mit einem zu großen „Naturverjüngungsoptimismus" in bezug auf die verschiedenen Standorte behaftet gewesen. Im Gegenteil! Es hat der nachherige Erfolg auf diesen wie vielen andern Standorten meine Erwartungen weit übertroffen.

In einen Punkt nur sieht der Bericht Haufes m. E. biologisch zu schwarz, nämlich, wo es sich um die Tanne und ihre Mitwirkung handelt, also besonders auf den schweren Böden. Hier hat, wie ich schon oben andeutete, ein äußerer Faktor im Laufe der Jahre entscheidend, und zwar störend in den Gang der Verjüngung eingegriffen, der nicht ausgeschaltet worden war und den daher der Untersuchende nicht

Digitized by Google

genügend in seiner Wirkung kennen konnte und deshalb auch zu wenig gewürdigt hat. Es ist der Wildverbiß!

Die Tanne verschwindet auf keinem Gaildorfer Standort wieder am Außensaum des Nordrands, sondern sie erhält sich dort im Gegenteil mit Zähigkeit und zeigt üppiges Gedeihen, wenn sie unbehelligt dorthin kommt, auch bei Trockenheit, auf schwerem wie leichtem Boden. Aber sie verschwindet durch Verbiß und fast nur durch ihn, die Hauptmasse der Jungpflanzen schon unter Schirm, der Rest unterm Rand, wozu ihr besonders üppiges Gedeihen hier noch beitragen mag. Nur wo sie in Buchen und Fichten eingebettet und dadurch geschützt ist, erhält sie sich da und dort. Wie viele Tannenansamung habe ich nicht im Lauf der Jahre kommen und auf diese Weise wieder verschwinden sehen!

Dadurch aber wird ein entscheidender Faktor aus dem Verjüngungsgang gestrichen, vor allem auf den schweren, zu Verrasung und Verdichtung geneigten Böden. Die Tanne kommt schon an der äußersten Grenze der Belichtung an, wo noch keine Ansiedlung von Gräsern möglich ist, und deckt unverbissen den Boden sehr gut, läßt daher beim Fortschreiten der Lichtung kein Unkraut, aber auch keine Bodenverdichtung aufkommen, was auf dem Letten entscheidend ist. Durch den Verbiß geht somit dem Boden die erste, wirksamste Deckung durch den Jungwuchs verloren, und man darf sich nicht wundern, daß sich, noch ehe die Lichthölzer ankommen oder den Boden decken können, Gräser und Unkräuter breitmachen, wobei auf schwerem Boden durch dessen Verdichtung das Ankommen und Fußfassen der Holzpflanzen immer mehr erschwert wird.

So wird das ganze Verjüngungsbild verschoben. Was vor 20 Jahren mit hoffnungsvoller, oft prächtiger Weißtannenbesamung begann, ist heute eine Wiese von Sauergräsern, die das Wild verschmäht, um die letzten Tannen herauszuäsen. Der unter dem Altholz grobkrümelige Tonboden hat inzwischen zementartige Verfestung angenommen. Mit der biologischen Besamungswirkung des Nordrands hat das jedoch nichts zu tun.

Die Fichte geht auf schwerem Boden unter Schirm vielfach an Trocknis zugrunde, ihre schlechte Bewurzelung weist darauf hin, weshalb es gut ist, sie bald an den Rand zu bringen, vertrocknete Tannen habe ich dagegen nur am Ost- und Nordostrand gefunden.

Wo selbst die Saumstellung des Blendersaumschlags die Hindernisse des Standorts nicht zu überwinden vermag, da gibt dieser Betrieb doch reiche Anregung zur Verwendung von allerlei Hilfsmitteln und Gelegenheit, deren Wirkung vergleichend zu beobachten. So ließe sich m. E. der Verjüngungserfolg auch in Gaildorf durch Erforschung der für die verschiedenen Standorte wirksamsten Beihilfen vor allem durch Bodenvorbereitung noch wesentlich steigern. Zu ganz andern Bildern würde jedoch die Einzäunung führen. Mein Verjüngungsoptimismus fließt hier aus der Beobachtung der Ränder durch lange Jahre und aus meiner Kenntnis vieler alten Wälder, die noch vor 30 Jahren vorhanden waren und die sicher einst ohne Kunst entstanden sind. Da scheinen mir selbst die waldbaulich scheinbar schwierigsten Objekte, die Lettenböden, mit vollem Erfolg natürlich verjüngbar, ihre Hauptholzart muß aber die Tanne sein. Wird die Tanne in der Jugend voll geschützt, so wird die Verjüngung nicht weniger schöne Waldbilder ergeben, wie wir sie heute auf Fleinsboden und grobkörnigem Sand finden.

Was übrigens die Schlüsse aus den Naturverjüngungen früherer Umtriebe betrifft, so muß in Betracht gezogen werden, daß man damals das Holz sicher nicht so alt und stark werden ließ wie heute (die fraglichen Waldungen wurden in früheren Jahrhunderten vor allem auf Siederhölzer [Brennhölzer] für die Haller Salzpfannen benutzt, die im Weg der Wildflößerei dorthin geschafft wurden), und ferner, daß es nach der Fällung sofort in mehr oder weniger kurze Stücke zerlegt wurde. Man kann also aus der Naturverjüngung früherer Jahrhunderte wohl biologische, nicht aber auch bezüglich des heutigen Verfahrens technische Schlüsse ziehen! Wir können also aus der allgemeinen Naturverjüngung des Walds in früherer Zeit wohl biologisch schließen, daß er sich überall auf Waldstandort auf die standortsgemäßen Holzarten natürlich verjüngen läßt. Unsere Technik dagegen muß sich gleichzeitig auf der heutigen Benutzungsart des Waldes (Langnutzhölzer) aufbauen, sonst kommen wir nicht zum Ziel.

VI. Zur „Abwehr in eigener Sache".

Zu den unter diesem Titel in Nr. 3 der Silva von 1927 gemachten Ausführungen habe ich folgendes zu bemerken:

1. Der Brauch bei forstlichen Tagungen.

Im Gegensatz zur „Abwehr", die verlangt, daß der Diskussionsredner vor allem verpflichtet sei, zum Vortrag des Referenten Stellung zu nehmen, bin ich von jeher der Ansicht gewesen und habe immer danach gehandelt, daß der Zweck der Verhandlungen vor allem der Meinungsaustausch der Vereinsmitglieder ist. Der Verein stellt das Thema zur Be-

Digitized by Google

sprechung, und dem Referenten fällt die Aufgabe zu, diesen Meinungsaustausch durch einen Vortrag einzuleiten und den Besprechungen dadurch eine Grundlage zu geben.

Danach habe ich auch im vorliegenden Fall gehandelt und zunächst meine Meinung zum Thema gesagt. Ich habe vor allem eine Seite des Themas berührt, den Begriff der „Freiheit", die der Referent nicht anschneiden zu wollen erklärt hatte, die ich selbst aber für wesentlich hielt. Das war mein gutes Recht!

Wenn nun aber wegen Wiedergabe dieser Ausführungen in meinem Aufsatz über „Systembildung und waldbauliche Freiheit" der Vorwurf der „Irreführung" erhoben wird, so muß ich mir das aufs entschiedenste verbitten und verlangen, daß man erst liest, ehe man beschuldigt!

Denn als Einleitung dieser meiner Ausführungen steht unmittelbar vor denselben schwarz auf weiß für jedermann zu lesen, daß ich „zunächst denjenigen Gedanken Ausdruck gegeben habe, die mich beim Lesen des Themas bewegt hatten" (Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1927, S. 1 oben!). Somit habe ich vorher gesagt und jeder Leser weiß, daß sich meine Ausführungen über den Begriff der Freiheit nicht auf das von Dieterich nachher Vorgetragene beziehen können. Die Anschuldigung ist somit unbegründet!

Ferner ist eine angemessene Stellungnahme zu einem Vortrag von der Art des in Frage stehenden im Rahmen einer Debatte ja ganz unmöglich, das ergibt sich ohne weiteres aus meiner nachfolgenden schriftlichen Stellungnahme; ich habe mich deshalb auf einige allgemeine Worte beschränkt. Wenn ich dabei sagte, Dieterich habe die Klippen des Themas glücklich umschifft, so war dies natürlich nur in formeller Hinsicht gemeint, wie auch meine Zustimmung zu vielen seiner Ausführungen einfach daraus entsprang, daß sie sich wirklich mit meinen Grundsätzen deckten, weil der Redner sich nicht gegen die Anschauungen wendete, die seine Gegner wirklich hatten, sondern gegen von ihm selbst unterstellte, die sie nicht haben. Die Zustimmung sollte somit bekunden, daß ich mich nicht getroffen fühlte.

2. Die „Irreführung" durch Zitate (Silva, S. 19).

Zunächst verbitte ich mir aufs entschiedenste den ganz unbegründeten Vorwurf der „Irreführung" durch Wiedergabe von Dieterichs Ausspruch vom „freiheitsraubenden Element der Ordnung und Regelmäßigkeit". Dieterich hat dieses „Element" ganz allgemein dem „freiheitlichen Element der Einzelbehandlung" gegenübergestellt und verlangt, daß keines das andere unterdrücke. Auf die Idee einer solchen Gegenüberstellung kann doch nur jemand kommen, der tatsächlich an eine freiheitsraubende Wirkung der Ordnung glaubt. Gerade die Vorstellung einer solchen beim Redner tritt doch hier klipp und klar zutage! Und nicht nur das! Sie durchzieht und erfüllt auch Dieterichs Ausführungen von A bis Z, das wird jeder nicht voreingenommene Leser empfinden. Ich kann mir kein bezeichnenderes Zitat denken für den Geist, der den Vortragenden beherrschte, als gerade dieses! Gerade darum dreht sich ja der Streit, wie ich schon oben ausführte, ob Ordnung die Freiheit raubt oder die Freiheit bringt!

Dieterich bezieht meine allgemeine Kennzeichnung des Sic-jubeo-Menschen allein auf sich! Merkwürdig, daß er sich über meine Schilderung dieses leider so verbreiteten Typs aufregt! Er hatte sich doch durch seinen Zuruf, die völlige Ungebundenheit des Wirtschafters sei ein „beneidenswerter Zustand", schon während meiner Rede öffentlich zu ihm bekannt.

Wenn weiterhin Dieterich vorgibt, einen vermittelnden Standpunkt eingenommen zu haben, so wird diesen Eindruck niemand haben. Die da und dort wiederkehrenden Einschränkungen konnten gegenüber den fortgesetzten, sehr scharfen Angriffen auf eine systematische Ordnung, die mit allerlei schmeichelhaften Ausdrücken bedacht wurde, diesen Eindruck nicht erwecken, schon weil der „vermittelnde" Standpunkt gerade derjenige der Angegriffenen war, denen allerdings eine völlige Unterdrückung jeder freien Bewegung unterstellt und dadurch der Streitpunkt verschoben wurde.

Wenn Dieterich wirklich einen gerechten Ausgleich zwischen Freiheit und Ordnung wollte, so war gar kein Grund gegeben, sich gegen die Ordnung so sehr zu ereifern, denn die Angegriffenen suchen ja in der Ordnung nur die Freiheit des waldbaulichen Handelns!

Daß aber sein Vortrag sich fast ausschließlich auf das bezog und gegen das gerichtet war, was ich vorgeschlagen habe und was in Württemberg in Ausführung begriffen ist, dafür kann sich Dieterich jede Ableugnung sparen. Darüber, daß die ganze Veranstaltung lediglich diesem Zweck diente, daß auf der Freudenstädter Forstversammlung das System „wissenschaftlich" abgetan werden sollte, darüber war sich schon alles einig, als das Thema bekanntgegeben wurde.

Was Dieterich allgemein über meine Zitate sagt, ist ebenso ungehörig wie unwahr. Ich habe stets nur das wiedergegeben, was mir besonders bezeichnend

Digitized by Google

für den Gegner war und in dem Sinn, in dem es mir entgegentrat. Daß Dieterich dabei manche Sentenz, die wohl nur auf die Hörer wirken sollte, nachher in richtiger Beleuchtung vor Augen gehalten, recht unangenehm empfunden haben mag, ist verständlich.

Leider war ich ja schon mehrfach genötigt, mich gegen ähnliche, ebenso unbegründete Angriffe zu verteidigen, Dieterichs „zahlreiche Zeitschriftenfehden"! Wenn ich mich dabei in einem besonders krassen Fall von Entstellungen, wie sie sonst wohl kaum je vorgekommen (Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1908), energisch verwahrte, so lag für Dieterich kein Anlaß vor, dies hier hereinzuziehen. Eher schon für mich! Scheint es doch üblich zu werden, andere in durchaus falsch begründeter und fahrlässiger Weise sei es offen anzugreifen oder auch nur aus dem Hinterhalt (indirekt), sich aber dann aufs bitterste darüber zu beschweren und sich selbst als den „Angegriffenen" aufzuspielen, wenn die Parade des wirklich Angegriffenen aus einem scharfen Hieb besteht, der sitzt. Der Hieb ist immer noch die beste Parade!

Will man besprechen, muß man zitieren! Vollends wenn ein solcher Trommelfeuerangriff über einen niedergegangen ist wie Dieterichs Vortrag. Wenn man aber oft zitiert, kann einem auch einmal ein Lapsus mitunterlaufen. Ich war daher, als ich in der ersten „Abwehr" die schwere Anschuldigung des Zitatenmißbrauchs las und die Ankündigung des Einzelnachweises, wirklich gespannt, zu erfahren, was ich da nach Dieterichs Ansicht wohl alles versehen haben möchte. Und siehe da: Parturiunt montes, nascetur ridiculus mus! Und selbst dieses Mäuschen muß ich als unecht beanstanden. Ich war ehrlich enttäuscht!

Was soll ich nun also verbrochen haben?

Auf Seite 204 (Silva 26) seines Vortrags fragt Dieterich nach allgemeinen Ausführungen darüber, daß evtl. auch die Blenderform gerechtfertigt sei, was ihm ja niemand bestreitet: „Warum sollte sich der Forstwirt dieser Freiheit begeben, warum durch willkürliche Verallgemeinerung der Bestandsform und der Hiebsart gegen eine zweckmäßigste Bestandsbehandlung verstoßen." Dazu bemerkte ich, da ja hier Dieterich offenbar gegen das System den Vorwurf der willkürlichen Verallgemeinerung erhebt, weil er annimmt, daß es jene Freiheit nicht zulasse: „Dieterich müßte den Einwand, daß die ‚willkürliche Verallgemeinerung ... verstoße', für das System erst beweisen, was er nicht kann."

Darüber entrüstet sich nun Dieterich mit den Worten (S. 108): „Wagner aber hat unter Entstellung des Zusammenhangs[6]) die von mir auf solche Fälle bezogenen Ausführungen verallgemeinert." Das ist alles!

Das also ist mein Schwerverbrechen, das jenen Entrüstungsausbruch erzeugt hat (Silva, S. 19). Ich verstehe es heute noch nicht. Man wird wohl die darauf gegründeten, ebenso schweren wie ungerechtfertigten Beschuldigungen als Ablenkungsmanöver werten müssen. Hier mußte durch große Entrüstung die unangenehme Wirkung der Zitate abgeschwächt werden!

Übrigens ist auch von der Gegenpartei der Sinn meiner Fußnote 6[7]) nicht verstanden worden! Da der Autor und sein Briefschreiber[8]) nicht fühlen, welcher überlegene Hohn der von ihnen bekämpften Sache gegenüber aus der sarkastischen Übertreibung Dieterichs spricht, so können sie sich auch nicht vorstellen, weshalb ich die Fußnote machte, und ich muß es ihnen sagen. Es geschah, um den höhnisch überlegenen Geist zu kennzeichnen, der aus jenen Worten sprach.

3. Die Preisgabe von Dienstgeheimnissen.

Noch schlimmer als diese Anschuldigungen ist die ganz falsche Bezichtigung, ich hätte mit der Bezugnahme auf gewisse Vorgänge Amtsgeheimnisse — dazu entstellt — wiedergegeben und Dieterich dadurch in seinem persönlichen und dienstlichen Ansehen herabgesetzt.

Demgegenüber kann ich bezüglich des Grundes meiner Ausführungen auf diese selbst verweisen, aus denen er ersichtlich ist. Die Vorgänge selbst aber waren gar kein Geheimnis. Die Spatzen pfiffen sie von den Dächern. Dinge, mit denen sich so viele beschäftigen, bleiben ja nie geheim. Ich selbst habe über die Dieterich'sche Kandidatur rein private Mitteilungen mehrfach erhalten schon lange ehe sie in Szene gesetzt wurde, meiner Erinnerung nach bald nach der Bamberger Forstversammlung, wo sie beschlossen worden sei. Amtlich war ich mit der Sache nicht befaßt. Ob sie mir nachträglich auch noch amtlich mitgeteilt wurde, weiß ich nicht mehr, jedenfalls fehlte mir das Gefühl amtlicher Kenntnis.

Der Eintritt Dieterichs in die Forstdirektion aber erfolgte erst nach meinem Weggang, mit ihm hatte ich amtlich überhaupt nichts zu tun, konnte es gar nicht, da die Frage zu meiner Amtszeit überhaupt noch nicht erörtert wurde. Der Grund für den Wechsel, den Dieterich selbst angibt, lag noch gar

[6]) Von mir gesperrt.
[7]) Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1927, S. 15.
[8]) Silva 1927, S. 19.

Digitized by Google

nicht vor. Dieterich mußte deshalb selbst wissen, daß ich über diese Sache keine amtliche Kenntnis haben konnte, seine Beschuldigungen fallen also in sich zusammen.

4. Obertal.

Dieterichs „Abwehr" meines „persönlichen Angriffs" — er hat nämlich mich angegriffen, d. h. beschuldigt, die Obertaler Zustände, über die er zu Gericht saß, verschuldet zu haben — ist schwach und zieht sich hinter zwei ungenannte Zeugen zurück, nach deren Zeugnis „angenommen werden müsse", „daß der in bezug auf einen Waldteil[9]) erteilte (ganz unverbindliche und wohl nur gesprächsweise angedeutete) Rat allzu wörtlich und in vielen ähnlich gelagerten Fällen von dem betreffenden Wirtschafter[10]) angewandt worden ist" ... und nun geht Dieterich, nachdem er sich glücklich soweit durchgewunden, sofort flott zum Angriff über, spricht von dem von mir „großgezogenen Naturverjüngungsoptimismus", beschuldigt mich der „Suggestion" und stellt ein nachfolgendes „Katergefühl" fest.

Ich verbitte mir eine derartig fadenscheinige Rechtfertigung! Tatsache bleibt:

1. daß ich seit 15 Jahren nicht im Bezirk Obertal war und mich nicht erinnern kann, auch je vorher mich mit Fragen der dortigen Hiebsordnung beschäftigt zu haben,
2. daß mir Dieterich die Schuld an den dortigen Zuständen zuschieben wollte, weil ich mit einem früheren, längst verstorbenen Wirtschafter dort befreundet gewesen sei.

Diese Tatsachen schafft Dieterich mit solcher Erklärung nicht aus der Welt!

Kenntnis von der Sache habe ich auf dem einfachsten Weg erhalten, ich wurde nämlich um Aufklärung gebeten, wie sich die Sache verhalte.

Für den Behaupter ist es natürlich mißlich, wenn der Beschuldigte Kenntnis erhält. Sonst wäre es ja so bequem, dem Weggegangenen alles Übel aufzuladen, er hört es ja nicht und kann sich nicht verteidigen.

Auf eine Beurteilung meiner Tätigkeit, wie sie Dieterich unternommen, einzugehen, lehne ich ab, sie ist verfrüht und der Richter durchaus ungeeignet. Von „Unruhestiften" und „Verlassen des Postens" dürfte doch höchstens jemand sprechen, der selbst dieser Unruhe nicht so sehr nahe stünde und der selbst im Leben den Beweis des Aushaltens auf seinem Posten schon einmal erbracht hätte.

[9]) Der aber nicht im Bezirk Obertal gelegen sein kann, da ich seit 15 Jahren nicht dort war!

[10]) Der aber nicht der in Betracht kommende Wirtschafter von Obertal gewesen sein kann, denn ihm habe ich nie einen Rat erteilt, da ich überhaupt nie über forsttechnische Dinge mit ihm gesprochen habe.

Meteorologie und Forstwirtschaft.

Skizze von Fritz Lautenbach.

In einem Aufsatz über die Frage nach der Ursache der Blütenbildung der Buchenbestände (Februarheft 1926 dieser Zeitschrift) habe ich die Begründung meiner Hypothese, daß nämlich die Mastjahre ihre Entstehung vorausgegangenen Trockenperioden verdanken, auch mit einem Lehrsatze aus Jost, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, zu stützen gesucht (S. 54, rechte Spalte, zweiter Absatz von unten).

Die Berechtigung, die an Sempervivum Frankii erzielten Ergebnisse wissenschaftlicher Versuche ohne weiteres auf das Leben auch unserer Buchenbestände übertragen zu dürfen, darf allerdings angezweifelt werden, denn meine dabei gemachte Voraussetzung, daß die Lebensvorgänge aller Phanerogamen nach den gleichen Gesetzen sich vollziehen, ob im Freistand der Natur oder im Blumentopf einer Studierstube, ist eben auch nur eine Annahme.

Treffen dagegen meine Annahme und Folgerungen bezüglich der Jost'schen These zu, dann muß dies auch aus einem Vergleich der Buchensamenjahre mit den Notierungen der Wetterwarten zum Ausdruck kommen.

In dem hier angeführten Diagramm habe ich nun die Zahlenwerte der meteorologischen Station Kaiserslautern zu Temperatur- und Niederschlagskurven verwendet und die Mastjahre der Buchenbestände des Forstamts Kaiserslautern mit M darin zum Ausdruck gebracht.

Das Gebiet hat Erhebungen von 240 bis 325 m absolute Höhe. Die Formation ist Hauptbuntsandstein. Leider gingen die Temperaturaufschreibungen der Wetterwarte nur bis zum Jahre 1896 zurück. Ebenso konnte der Nachweis der Samenjahre auch nur bis zum Jahre 1900 zurück mit Sicherheit erbracht werden. Vormerkungen über Blütenansatz, der nicht zur Mastreife kam, fehlten überhaupt.

Immerhin kommt aber in dem Diagramm deutlich zum Ausdruck, daß der Jost'sche Lehrsatz auch für das Leben der Buchen gilt, denn sobald während der

Digitized by Google

Vegetationszeit (Mai bis August) die Niederschlagskurve unter die Normale sank (Einschränkung der Wasser- und Nährsalzzufuhr), während gleichzeitig die Temperatur über den Durchschnitt stieg (lebhafte CO_2-Assimilation), hatte dies im folgenden Jahre eine Mastbildung zur Folge.

Aufnotierungen über die Stärke der Mastbildungen waren einwandfrei und zweckgenügend nicht zu erbringen; doch an Hand meiner Erinnerungen möchte ich im Anhalt an das Bild des Diagrammes die Behauptung aufstellen, daß Umfang und Stärke der Samenbildung mit der Intensität der Trockenperiode in einem direkten Verhältnis stehen.

Betrachten wir die einzelnen Jahresbilder auf die Richtigkeit dieses Gesetzes hin, so finden wir in den Jahren des Versagens der Regel in dem Kurvenverlauf die Erklärung. Aus den Einzelheiten der täglichen Aufschreibungen der Wetterwarte würde uns dies noch sicherer und leichter sein. Auf ein diesbezügliches tieferes Eindringen in die Materie mangelte und mangelt mir die Zeit. Doch dürfte meine kleine Arbeit immerhin dem gegenwärtigen Zweck genügen und auch dartun, daß ein eingehendes Sichbefassen mit der Meteorologie der jeweiligen Verwaltungsgebiete manches Dunkel ungelöster Streitfragen und manche Erscheinung im Leben unserer Bestände erhellen könnten.

Nachdem die Samenjahre nur bis zum Jahre 1900 zurück zu verfolgen waren, beginne ich mit dem Jahre 1899.

1899: Diese Trockenperiode mit Mastfolge entspricht nicht ganz dem Jost'schen Gesetz: die Temperatur blieb unter der Normalen. Ein Einblick in die täglichen Temperaturnotierungen für Mai bis August stellte aber fest, daß namentlich im Juli ganz intensiv anhaltende Hitzeperioden (31°) verzeichnet wurden. Irrige Einrechnung der Tagesminima hatte die Monatsdurchschnitte herabgedrückt.

1900: Selbst Mastjahr und zudem die Temperaturerhöhung (Juli) nur minimal.

1901: Als Ursache für eine folgende Mast günstig. Angaben über einen Blütenbehang fehlten aber, wie eingangs schon bemerkt. Möglicher Blütenansatz konnte im naßkalten Mai 1902 zugrunde gegangen sein.

1902: Trockenperiode, aber ohne Wärme und keine Mastfolge.

1903: Trockenperiode zu geringfügig für den vorausgegangenen naßen April; keine Mastfolge.

1904: Trockenperiode als Ursache für 1905er Mast.

1905: Selbst Mast und deshalb Erschöpfung; mögliche Blütenansätze vielleicht auch im nassen Mai 1906 nicht zur Befruchtung gekommen.

1906: Trockenperiode unbedeutend und kalt.

1907: Trockenperiode unbedeutend und kalt.

1908: Trockenperiode, Ursache der Mast 1909.

1909: Trockenperiode kalt und selbst Mastjahr.

1910: Augenscheinlich spätes Einsetzen der Vegetation und deshalb die an sich ungenügende kalte Trockenperiode ohne Wirkung.

1911: Trockenperiode warm und intensiv mit starker Mast 1912.

1912: Trockenperiode ohne Wirkung infolge eigener Mast mit totaler Erschöpfung.

1913: Trockenperiode im Juni minimal, die im August war kalt; möglicher Blütenansatz kann zudem im naßkalten Mai 1914 zugrunde gegangen sein.

1914: —.

1915: Ursache für Mast 1916.

1916: Mai eine warme Trockenperiode, aber selbst Mastjahr. Keine Folge.

1917: Ursache für Mast 1918.

1918: Stärkere Trockenperiode mit teilweiser günstiger Temperatur; selbst Mastjahr und deshalb keine Folge.

1919: Trockenperiode Mai und Juni; Juni kalt und Maiperiode abgeschwächt durch feuchten April (1,8× Normale); keine Folge.

1920: Mai günstige Trockenperiode, aber abgeschwächt durch die stark nassen Vormonate (Januar 3,2 und April 2,1 × Normale), keine Mast im nächsten Jahr.

1921: Wie 1911.

1922: Günstige Trockenperiode im Mai und Juni, aber ohne Folge, weil selbst starkes Mastjahr und Abschwächung infolge Nässe im April (3,8 × Normale).

1923: Günstige Periode im Juli, Ursache für Mast 1924.

1924: Selbst Mastjahr, keine Folge.

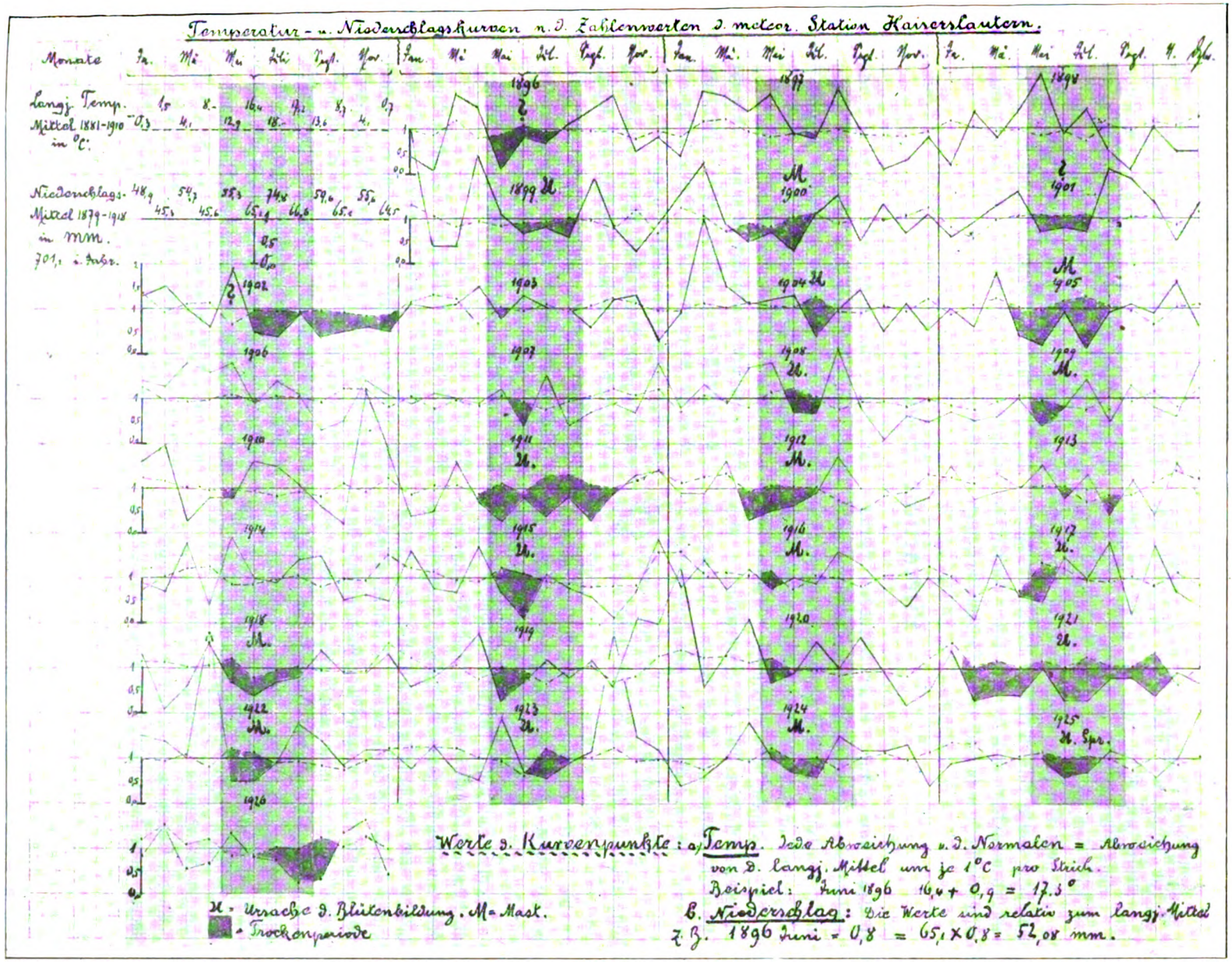
1925: Ursache zu einer Sprengmast 1926.

1926: Mast teils im naßkalten Mai und in der Trockenperiode Juli bis September verkümmert (taub); trotzdem 1927 leichter Sprengmastansatz.

Wenn auch, wie ich eingangs schon betont habe, meine kleine Arbeit keinen Anspruch auf erschöpfende Behandlung der Materie erheben will und kann, so ist aber immerhin aus ihr zu entnehmen:

1. Eine Periodizität der Samenjahre besteht nicht; wenigstens ist in der kurzen Zeit von 1899 bis 1927 eine solche nicht nachweisbar.

Digitized by Google



Digitized by Google

2. Die Mastbildungen sind mehr oder weniger stark ausgeprägt die Folge abnormer Witterungseinflüsse und deshalb selbst regelwidrig, wie z. B. die übertriebene Fruchtbarkeit krebskranker Obstbäume.
3. In Mastjahren selbst fehlt der Buche die Kraft, dem Reize einer Trockenperiode nochmals blütenbildend zu folgen.

Hieraus und aus der weiteren Tatsache, daß ich bis jetzt noch kein Jahr erlebt habe, in dem nicht wenigstens einige Buchen einigen Samen erzeugten, während umgekehrt auch beim stärksten Anreiz der Trockenperioden nicht doch einige Bestände versagten (1912/22) durch Bildung tauber Samen oder auch überhaupt, darf gefolgert werden, daß von den beiden Faktoren allen pflanzlichen Lebens dem Boden die größere Bedeutung bezüglich Blütenbildung zuzumessen ist, mindestens die gleiche, und daß mit einer Klärung der zweiten Jost'schen These in bezug auf die Fruktifikation auch unserer Buchenbestände (P und Blütenbildung) die Bedeutung der Hiebssysteme in eine andere Beleuchtung rücken müßte, die Wirtschaft sich bis zu einem gewissen Grade sogar frei machen könnte von der im Diagramm nachgewiesenen Bedeutung der unbeeinflußbaren Witterung.

Literarische Berichte.

Die Lehre vom Schuß. Unter besonderer Berücksichtigung des Schrotschusses für den deutschen Weidmann bearbeitet von M. Schmuderer-Maretsch, Ingenieur an der Deutschen Versuchsanstalt für Handfeuerwaffen, Berlin-Halensee. Zweite neubearbeitete Auflage. Mit 72 Textabbildungen. Berlin 1926, Verlag von Paul Parey. VIII und 231 Seiten. Preis in Ganzleinen gebunden 10 RM.

Die erste Auflage dieses Lehrbuches[1]) erschien im Jahre 1906 und ist im Jahrgange 1907 dieser Zeitschrift, Seite 288 besprochen. Bereits im Jahre 1914 war die Bearbeitung einer neuen Auflage geplant, aber der Weltkrieg und seine Folgen verhinderten die Ausführung dieses Planes. Das war insofern von günstigem Einfluß, als die Arbeiten der von der Waffen- und Munitionsindustrie aufgestellten Vereinheitlichkeitskommission für Patronen, Waffen, Fluggeschwindigkeits- und Gasdruckmessungen usw. jetzt bei der Neuauflage berücksichtigt werden konnten. Dadurch mußten vor allem die Kapitel über Gasdruck und Fluggeschwindigkeitsmessungen neu bearbeitet werden. Im zweiten Teile, der vom Lauf, Hülse, Pulver, Pfropfen, Geschoßvorlage, Patrone, Ladungsverhältnis und Ladeanordnung handelt, sind natürlich die Fortschritte der Technik innerhalb der letzten 20 Jahre einer eingehenden Würdigung unterzogen worden.

An der Einteilung des Buches hat sich nichts geändert. Dem Jäger und Büchsenmacher bietet es die Möglichkeit, sich nicht nur das notwendige Maß ballistischer und schießtechnischer Kenntnisse anzueignen, sondern auch die Fortschritte der Waffen- und Munitionsindustrie richtig einzuschätzen. Der Schrotschuß ist besonders eingehend behandelt, und auch die verschiedenen Meßmethoden und Apparate sind in klarer Weise ohne lange mathematische Entwicklungen beschrieben. Zahlreiche gute Abbildungen tragen zum besseren Verständnis des überhaupt vorzüglich ausgestatteten Buches wesentlich bei. We.

[1]) Der Verfasser nannte sich damals Otto Maretsch.

Handbuch der praktischen Schußwaffenkunde und Schießkunst für Jäger und Sportschützen. Von Dr. Konrad Eilers. Dritte völlig neubearbeitete und stark vermehrte Auflage. Mit 311 Textabbildungen. Berlin 1926, Verlag von Paul Parey. VIII und 400 Seiten. Preis in Ganzleinen geb. 15 RM.

Die zweite Auflage dieses ausgezeichneten Ratgebers für Jäger und Schützen erschien im Jahre 1920 und ist im Jahrgange 1921 dieser Zeitschrift, Seite 90 eingehend besprochen worden. Die jetzt vorliegende Auflage stellt eine völlig neue Durcharbeitung sowie eine beträchtliche Vervollständigung und Erweiterung dar. Folgende Abschnitte sind neu hinzugekommen: Ergebnisse der Entwicklung unserer Jagdwaffen in den letzten Jahrzehnten, die Vertrautheit mit der Jagdwaffe, Schießkunst und Lebensalter, die Schrotflinte in der Hand des weidgerechten Jägers, die Büchse in der Hand des weidgerechten Jägers, Universalwaffe und Spezialwaffe, Parallaxe beim Zielfernrohr. Auch die Zahl der Abbildungen ist von 288 auf 311 gewachsen. Und so kann dieses Handbuch als eine erschöpfende Darstellung der praktischen Waffenkunde und Schießkunst, des jagdlichen und des sportlichen Schießens, des Büchsenschießens wie des Flintenschießens usw. bezeichnet werden. We.

Mit der Büchse in fünf Weltteilen. Von Paul Niedieck. Fünfte Auflage (11. bis 13. Tausend). Mit dem Bildnis des Verfassers, 15 Kapitelleisten von Karl Wagner und 116 Abbildungen nach Ori-

Digitized by Google

ginalaufnahmen auf 62 Tafeln sowie einer Karte. Berlin 1927, Verlag von Paul Parey. 337 Seiten. Preis in Ganzleinen geb. 16 RM.

Im Jahre 1922 erschien die 4. Auflage dieses Prachtwerkes (s. Besprechung im Jahrgang 1923 dieser Zeitschrift, Seite 64), und schon nach vier Jahren mußte eine neue Auflage herausgegeben werden — ein Beweis dafür, daß nach den Jagdreisebeschreibungen Niedieck's starke Nachfrage besteht. Und sie verdienen es auch, nicht nur wegen ihrer Vielseitigkeit, sondern auch der fesselnden Schreibweise und der vollendet schönen Abbildungen halber. We.

Jagderlebnisse in Norwegen. Von W. v. Koppy. Mit 33 Abbildungen. Verlag von J. Neumann, Neudamm. 154 Seiten. Preis in Ganzleinen geb. 6 RM.

Ein sehr erfolgreicher Elchjäger — er erlegte innerhalb sieben Jahren 28 Elche in Norwegen — schildert in diesem Buche seine jagdlichen Erfahrungen und Erlebnisse in Norwegen und gibt dabei wertvolle praktische Ratschläge für das Jagen auf den Elch in Skandinavien. Im Schlußwort macht der Verfasser interessante Ausführungen, die die Tatsache erklären sollen, daß das uns stammverwandte norwegische Volk sich bei Ausbruch des Weltkrieges sofort für England und gegen Deutschland entschied — trotz Aalesund und der unendlich vielen anderen Freundlichkeiten, die Wilhelm II. den Norwegern erwiesen hatte.

Unendliche Weiten. Erinnerungen aus dem Zarenreiche. Von Arthur Freiherr von Kruedener. Mit 75 Abbildungen nach Zeichnungen von Gert Sellheim. Neudamm 1927, Verlag von J. Neumann. 288 Seiten. Preis in Ganzleinen geb. 6 RM.

Der Verfasser des Buches hat bis zur Revolution eine leitende Stellung in der Forstverwaltung des Zarenreiches bekleidet, die ihn immer wieder in die „unendlichen Weiten" Rußlands geführt hat. Mit warmem Herzen hat er Land und Leute beobachtet, Licht und Schatten der russischen Volksseele mit scharfem Blick erkannt und in enger Berührung mit allen Bevölkerungsschichten studiert. Mit oft heiterer und oft tieferschütternder Lebenswahrheit weiß er den Leser zum Verständnis des eigenartigen russischen Volkes zu führen. Gerade jetzt, nachdem sich die Verhältnisse Rußlands durch den Umsturz und den Bolschewismus von Grund aus geändert haben, ist es von besonderem Reiz, sich von einem ausgezeichneten und mit ungewöhnlichem Erzählertalent begabten Kenner der Verhältnisse zeigen zu lassen, wie der Russe wirklich ist, denkt und fühlt.

Opa Rümmelmann's Freuden- und Klagetöne. Plattdütsche Snakerie von son olen Grenzhasen. Vom Heideförster. Hannover 1926, Verlag von Gustav Jakob & Co. (H. Eichstädt). 128 Seiten. Preis brosch. 3.60 RM..

Ein mit köstlichem Humor in plattdeutscher Sprache geschriebenes und mit witzigen Zeichnungen versehenes Büchlein, das nicht nur dem Leser, der Sinn für Jagdhumor hat, angenehme Stunden der Unterhaltung bereitet, sondern sich auch durch echt waidmännischen Geist und scharfes Urteil auszeichnet und manche beachtenswerte Lehre für den Jäger enthält. Ein alter Grenzhase erzählt von seinen ernsten und heiteren Abenteuern und Erlebnissen und flicht dabei auch seine mannigfachen Beobachtungen an Menschen und Tieren ein. Er schildert den waidgerechten Jäger und den Schlingensteller, aber auch den Sonntagsjäger und die neueste Sorte der nachkriegszeitlichen „Waidmänner", die „Schieber" und Genossen, mit denen er in treffendem Sarkasmus abrechnet. Das Buch sei allen Jägern und Naturfreunden empfohlen.

Die praktische Silber- und Blaufuchszucht. Dreieinhalbjährige Erfahrungen in meinen Farmen. Von E. Ziemsen, Silber- und Blaufuchsfarmen Dinnies bei Borkow in Mecklenburg und Viereggenhof bei Wismar in Mecklenburg. Nebst einem Anhang: Die wichtigsten parasitären Erkrankungen der Edelfüchse von Dr. G. Dierks und Dr. U. Walzberg vom Landestierseuchenamt in Rostock. Mit 50 Abbildungen. Verlag F. L. Mayer, München, 1926. 3 RM.

Als 2. Band der Sammlung: Jagd und Natur von einem Praktiker für die Praxis geschrieben, bildet das Werkchen gewissermaßen eine Ergänzung zu dem bereits früher an dieser Stelle (Jahrgang 1926, S. 377) besprochenen Buche von Professor Dr. R. Demoll: Die Silberfuchszucht. Dem Verfasser ist es zum ersten Male auch gelungen, wild eingefangene Blaufüchse von Island zur Fortpflanzung zu bringen, und er gibt wertvolle Ratschläge über die Zucht dieser edlen Pelzträger. Das Nötigste darüber faßt das letzte Kapitel „Wichtige Fragen und Antworten aus der Blaufuchszucht" kurz und inhaltsreich zusammen.

R. Lauterborn (Freiburg i. Br.).

Digitized by Google

Aus Röckelmanns Reich. Von Hanns Fechner. Mit Abbildungen von Werner Fechner. Neudamm 1927, Verlag von J. Neumann. 207 Seiten Preis in Ganzleinen geb 5 RM.

Das Buch ist kein Leitfaden des Angelsports. Es spiegelt vielmehr die poetische und im besten Sinne humorvolle Seite von Fechners Erzählerkunst in sehr anziehender Weise wider. Jeder für die Natur und ihre unerschöpflichen Eigenheiten und Reize Empfängliche, ganz besonders aber Sportfischer und Jäger werden an diesem Buche Freude empfinden und eine Fülle interessanter Beobachtungen aus der Welt des Sportfischers entdecken. Die Wasserwaid erfordert bei kunstgerechter Ausübung innigstes Zusammensein mit der Natur Erst dieses schafft die echte, tiefe Liebe zur Natur und ihren Geschöpfen Hohe ethische Werte sind der Lohn für solches Verbundensein mit der Natur. Sie auch dem zu vermitteln, dem es nicht vergönnt ist, diesem edlen Waidwerke selbst obzuliegen, das ist dem Verfasser des Buches, dessen Inhalt nach den Monaten gegliedert ist, in vortrefflicher Weise gelungen.

In St. Peters Hut. Von W. v. Rummel. Neudamm 1926, Verlag von J. Neumann. 192 Seiten. Preis in Ganzleinen geb. 5 RM.

Fischerei-Skizzen und -Erzählungen bringt dieses Büchlein in einer Form, die nicht nur den Fischer fesselt, sondern die Fischerei und die nähere Beschäftigung mit der Fischwelt auch dem Laien verständlich, lieb und wert macht.

Im ersten Teile des Buches, „Von Fischen, Flüssen und Weihern" betitelt, sind allerhand meist lustige Geschichten zusammengestellt, die von den verschiedensten Fischen und auch von berechtigten und unberechtigten Fischern handeln. In den „Schweizer Erinnerungen" schildert der Verfasser dann die Fischerei in verschiedenen Gewässern der Schweiz, u. a. auf der idyllischen Petersinsel im Bielersee, im Thuner- und Murtensee, und im dritten Kapitel einen längeren Sommeraufenthalt an einem bayerischen Gebirgsflusse. Schließlich folgen noch einige Arbeiten über die Tropenfischerei in Mexiko und an der Küste von Kalifornien. Alles in allem ein Büchlein, das jeder, der Freude an der Natur und ihren Geschöpfen hat, mit großer Befriedigung lesen wird.

Notizen.

Forstwissenschaftliche Vorlesungen im Winter-Semester 1927/28.

VI. Forstliche Hochschule Tharandt.

Wislicenus: Technische Pflanzenchemie (4stündig); Kleines Pflanzenchemisches Praktikum (3stündig). Hugershoff: Höhere Analysis II. Teil (2stündig); Vermessungskunde (4stündig); Instrumentenkunde mit Übungen (2stündig); Planzeichnen. Busse: Waldbau II. Teil (2stündig); Holzmeßkunde (2stündig); Waldwertrechnung mit forstlicher Statik (2stündig); Übungen zur Waldwertrechnung und forstlichen Statik (2stündig). Münch: Anatomie und Physiologie der Pflanzen (3stündig); Botanisches Praktikum (2stündig); Baumkrankheiten (2stündig). Prell: Forstzoologie II. Teil (3stündig); Zoologisches Praktikum (2stündig). Krauß: Bodenkunde (4stündig); Übungen zur Bodenkunde (1stündig); Übungen zur Standortslehre (1stündig). Raab: Forstpolitische und volkswirtschaftliche Übungen (2stündig); Hauptfragen der Finanzwissenschaft (1stündig); Einführung in das philosophische Denken (1stündig). Jentsch: Forstverwaltung (3stündig). N. N.: Forstschutz (2stündig); Jagdkunde (2stündig); Forstgeschichte (2stündig). Martin: Forsteinrichtung (2stündig); Übungen zur Forsteinrichtung (2stündig). Holldack: Rechtswissenschaft (Ausgewählte Kapitel des Privatrechts) (2stündig). Alt: Meteorologie (2stündig). Pieper: Landwirtschaftslehre (4stündig). Gierisch: Repetitorium über anorganische Chemie (2stündig). Lorenz: Physikochemische Grundlagen der Naturwissenschaften (1stündig). Bavendamm: Vererbungslehre als Grundlage für forstliche Pflanzenzüchtung (1stündig). Frhr. von Pölnitz: Repetitorium über allgemeine theoretische Volkswirtschaftslehre (1stündig). Haupt: Gesundheitslehre (2stündig). — Schmuntzsch: Leibesübungen.

Beginn des Winterhalbjahres: 15. Oktober 1927.
Beginn der Vorlesungen: 17. Oktober 1927.
Ende der Vorlesungen: Ende Februar 1928.
Aufnahmen: bis 25. November 1927.

Hochschulnachrichten.

Forstamtmann Dr. Anton Röhrl, Hilfsarbeiter an der Bayerischen Forstlichen Versuchsanstalt in München, hat sich für forstliche Betriebs- und Produktionslehre in der staatswirtschaftlichen Fakultät der Universität München habilitiert.

Kronenabschuß-Sprengmeisterkurse.

Am 14. und 15. November, jeweils mittags 12 Uhr, finden Sprengmeisterkurse zur Erlernung des Kronenabschußverfahrens in Boxberg statt.

Eintreffen der Züge aus Richtung Würzburg: 19^{58} und aus Richtung Heidelberg 9^{51} und 10^{14} vormittags. Abfahrt der Züge nach Heidelberg 17^{39} und 20^{04} nachmittags, nach Würzburg 17^{02} und 21^{08}. Rechtzeitige Anmeldungen an Forstamt Boxberg, Baden, erbeten.

Neue Holzmessungsanweisung in Hessen.

In Hessen ist mit dem 1. Oktober d. J. eine neue Holzmessungsanweisung (Homa) in Kraft getreten, die im Staatsverlag, Darmstadt, Rheinstr. 15, käuflich zu erhalten ist.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21, und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B., Joh. von Weerthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — C. A. Wagner Buchdruckerei A.-G., Freiburg i. B., Bertholdstr. 57/59.

Digitized by Google

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 103. Jahrgang Dezember 1927

Beiträge zur Forstwirtschaft des Vogelsbergs.

Von Dr. G. Baader, Schotten[1]).

I. Die Grundlagen.

Das Bild, das die Vorredner vom Vogelsberg nach seinem geologischen Aufbau und seinen floristischen Eigentümlichkeiten gezeichnet haben, möchte ich noch durch einige Striche ergänzen, um die Besonderheiten von Klima und Standort hervorzuheben.

In Anlehnung an die Vorschläge von Botanikern haben die hessischen Wirtschaftsgrundsätze von 1905 im Vogelsberg drei Höhenschichten unterschieden, die durch bestimmte Pflanzen und Pflanzengesellschaften ihr Gepräge erhalten. Darnach schneidet die unterste Zone mit 300 m Höhe ab, die mittlere Zone geht von 300 m bis 600 m, und die dritte Zone umfaßt das Gebiet über 600 m Höhe.

Von waldbaulichem Standpunkte aus, insbesondere im Hinblick auf die natürliche Verjüngungsfähigkeit — diese wieder bedingt durch die Gesamtheit der ökologischen Faktoren —, erscheint mir diese Dreiteilung als zu grob, weshalb, wie noch näher zu begründen wäre, eine Vierteilung in vertikaler Richtung besser angezeigt erscheint.

Die unterste Zone bis zu 300 m Höhe schließt nach diesem Vorschlage das Randgebiet des eigentlichen Vogelsbergs ein. Die zweite Zone begreift das Land zwischen 300 und 500 m, die dritte Schicht geht von 500 bis 700 m, und die vierte oberste Zone endlich umfaßt das Gebiet über 700 m Höhe.

Die 4 Zonen zeigen von unten nach oben ein Ansteigen der jährlichen Niederschlagsmengen. Sieht man von der untersten Zone, die ja außerhalb des eigentlichen Vogelsbergs liegt, ab, dann erreichen die jährlichen Niederschläge in der zweiten Zone von 300 bis 500 m eine durchschnittliche Höhe von 900 bis 1000 mm, in der Höhenlage von 500 bis 700 m steigen die Niederschläge von 1000 bis 1200 mm, und in der obersten vierten Zone fallen im Jahresmittel über 1200 mm.

Die mitgeteilten Ziffern sind Näherungswerte, denn von 29 oberhessischen meteorologischen Stationen liegen nur zwei im Vogelsberg über 500 m hoch, darunter die höchste Meßstelle in Herchenhain in 643 m Höhe. Die vierte Höhenschicht, die ein flach abgewölbtes Hochplateau darstellt, ist meteorologisch überhaupt nicht erschlossen.

Ein Vergleich des jährlichen Ganges der Niederschlagsmengen im Vogelsberg mit deren Verlauf im übrigen Oberhessen ergibt das folgende Bild:

In Prozenten des Jahresmittels fallen

	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
Im Vogelsberg . .	22,8	25,9	24,2	**27,3**
Im übr. Oberhessen .	22,6	**30,3**	23,7	22,9

Im Gebirge bringt somit der Winter, im übrigen Oberhessen der Sommer das Maximum der Niederschläge. Eine graphische Darstellung der Niederschlags-

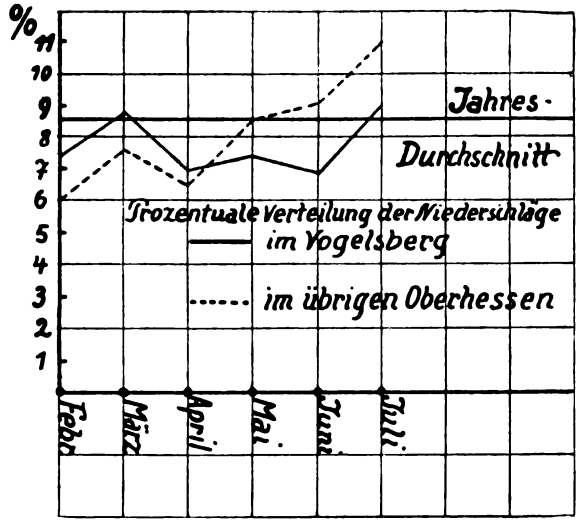


Abb. 1.

mengen in den Monaten April, Mai, Juni ergibt für den Vogelsberg ein ausgesprochenes Minimum, während im übrigen Lande von April bis Juli ein ansteigender Verlauf der Regenmengen zu beobachten ist[2]). Trotzdem wäre es verfehlt, aus diesen Feststellungen eine besondere Gefährdung der Wald-

[1]) Als Vortrag gehalten bei dem Fortbildungskursus des Deutschen Forstvereins zu Konradsdorf in Oberhessen am 17. August 1927.

[2]) Vergl. Dr. Keßler, Die Niederschlags- und Temperaturverhältnisse der Provinz Oberhessen und deren Einfluß auf die landwirtschaftliche Bodenkultur. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Gießen, Band 11, 1926.

Digitized by Google

wirtschaft infolge Frühjahrstrockenheit abzuleiten, denn die absoluten Niederschlagsziffern sind im Gebirge wesentlich höher als im übrigen Oberhessen. Es fallen beispielsweise:

Ort	Höhe m	April mm	Mai mm	Juni mm	Juf. mm
Gießen	165	39,4	46,6	53,9	139,9
Gedern	325	70,0	72,4	72,7	215,1
Ulrichstein	586	79,2	66,2	79,0	224,4
Herchenhain . . .	643	75,7	76,7	75,0	227,4

Der Faktor Feuchtigkeit ist somit im Gebirge auch in den niederschlagsärmsten Monaten ausreichend vertreten.

Den umgekehrten Gang wie die Niederschläge zeigt der Verlauf der Temperatur mit zunehmender Höhe. Leider besitzen wir im westlichen und südwestlichen Vogelsberg nur drei Stationen, an denen Temperaturmessungen vorgenommen werden, und zwar in Schotten (278 m), in Ulrichstein (586 m) und in Herchenhain (643 m). Das geringe Tatsachenmaterial liefert nur Näherungswerte bei seiner Übertragung auf das ganze Gebiet, was zu beachten ist. Es betragen im Tagesmittel die Temperaturen:

Station	Frühling	Sommer	Herbst	Winter	Jahr
Gießen, 165 m . . .	9,0°	16,90°	8,4°	1,3°	9,0°
Schotten, 278 m . .	8,3°	16,2°	8,2°	0,6°	8,3°
Wllrichstein, 586 m	6,5°	14,3°	6,7°	—0,7°	6.7°
Herchenhain, 643 m	6,1°	14,5°	6,4°	—1,6°	6,3°

Keßler hat die Temperaturgradiente Schotten-Herchenhain zu 0,55° berechnet. Wird das Jahresmittel der untersten Zone zu 8,6° angenommen, dann haben wir in der zweiten Zone 7,5°, in der dritten Zone 6,4° und in der obersten Zone nur etwa 5,5° jährliche Durchschnittstemperatur, da mit zunehmender Höhe auch ein Ansteigen der Temperaturgradiente unterstellt werden darf.

Die Kenntnis vom geologischen Aufbau des Vogelsbergs hat in neuerer Zeit vorwiegend durch die Arbeiten der Hessischen Geologischen Landesanstalt eine Vertiefung erfahren. Soweit die geologischen Kartenblätter bereits vorliegen, sind sie für den Forstmann eine wertvolle Hilfe. Leider fehlt bis heute die planmäßige bodenkundliche Durchforschung unserer Standorte und damit ein wesentlicher Teil in der wissenschaftlichen Grundlegung des Waldbaus im Vogelsberg.

Im Forstamt Schotten mit etwa 3400 ha Holzboden dürften die rein basaltischen Verwitterungsböden höchstens 20% der Fläche einnehmen, während das übrige Waldgebiet auf Löß stockt. Der Löß des Vogelsbergs ist ein lehmartiger Boden von gelber Farbe ohne eine Spur von Kalk, mit einem hohen Gehalt an feinstem Quarzitstaub. Vielfach ist der Löß umgelagert und mit basaltischem Abhangschutt bezw. basaltischen Verwitterungsteilen durchsetzt. Gleiches gilt für die Basaltböden, in die fast allenthalben Löß ein- oder aufgeweht bezw. geschwemmt ist. Auf diese Weise sind Böden entstanden, die häufig schwer nach ihrem Ursprung und ihrer Zusammensetzung angesprochen werden können.

Mit zunehmender Höhe erfahren unsere Standorte eine Verschlechterung in physikalischer — und wohl auch in chemischer Hinsicht, die nur auf die steigenden Niederschläge, lange und strenge Winter mit hoher Schneedecke und außerordentlich zahlreiche Nebeltage zurückgeführt werden kann. In der obersten Zone sind alle Vorbedingungen zur Hochmoorbildung gegeben. Daneben treten Stockungen in der Zersetzung der Bodenstreu ein mit ausgesprochener Rohhumus- und Trockentorfbildung; starke Versäuerung, Ausbleichung der obersten Bodenschicht, Entführung von humosen und tonigen Bestandteilen in die Tiefe und Moltenbodenbildung können beobachtet werden. Zahlreiche Zwischenstufen führen zu diesen letzten und sehr ernst zu nehmenden Bodenentartungen und bieten der Bodenkunde ein weites Feld dankbarer Betätigung.

Eine Zusammenfassung der charakteristischen Merkmale der drei obersten Zonen in klimatischer und bodenkundlicher Hinsicht unter Hervorhebung ihrer typischen Pflanzenassoziationen und der waldbaulichen Eigentümlichkeiten, wie sie sich in der Gegenwart repräsentieren, mag diesen Teil der Arbeit abschließen.

Die zweite Zone von 300 bis 500 m Höhe hat Jahresniederschläge von 900 bis 1000 mm bei einer mittleren Jahrestemperatur von 7,5° C. Die Böden zeigen keinerlei Entartung, die Zersetzung der Bodenstreu erfolgt bei sorgfältiger Bestandespflege in normalen Formen zu einem günstigen Moder, und zwar sowohl im Buchen- wie im Fichtenreinbestand.

Herrschend ist der Buchenreinbestand mit einer typischen Buchenflora:

Oxalis, Anemóne nemorósa, Aspérula odoráta, Dentária bulbífera, Viola silvatica, Epilobium montanum, Impátiens parviflóra, Láthyrus silvester, Circáea lutetiána, Hierácium silváticum, Festuca-Arten, Luzula silvatica, Milium effúsum, Polytrichum, Buchenfarn, Frauenfarn, auch Himbeere und vereinzelt Brombeere usw. Selbst in Beständen mit stark gelockertem Schluß tritt die Bodenflora meist in Mischung und in lockerer Verteilung auf, sodaß

Digitized by Google

Schwierigkeiten für die Naturverjüngung nicht zu befürchten sind. Diese erscheint in der zweiten Zone im übrigen nur dort gefährdet, wo störende Naturereignisse oder schwere Verstöße gegen das waldbauliche Abc vorausgegangen sind.

Die dritte Zone von 500 bis 700 m Höhe hat eine durchschnittliche Regenmenge im Jahr von 1000 bis 1200 mm, die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt etwa 6,4° C. Sie ist die Zone der waldbaulichen Schwierigkeiten.

In der unteren Hälfte ist dieses Gebiet vom Buchenreinbestand, öfters mit Bergahorn untermischt, in der oberen vom Fichtenreinbestand beherrscht.

Die Bodenflora, die die Buchenbestände der dritten Zone belebt, ist die gleiche wie in der zweiten Zone. Neu hinzutreten Senecio Fuchsii, Impátiens noli-tangere, Mercurialis perennis und Lunaria rediviva. Beachtenswert ist die wesentlich andere Form des Auftretens der Bodenpflanzen. Selbst unter dem geschlossenen Kronendach siedeln sich dichte Reinbestände von Mercurialis perennis oder Senecio Fuchsii an, wobei die erstere sich als eine entschieden basaltholde Pflanze, die letztere als eine treue Begleiterin des Löß sich erweist. An Bestandesrändern, namentlich Nordrändern und lichteren Stellen bildet die Himbeere eine meterhohe Decke, und auf dem 660 m hohen Rehberg ist unter nahezu geschlossenem Buchenaltholz Lunaria rediviva im dichten Reinbestand von Mannshöhe zu finden.

Die Zersetzung der Bodenstreu erfolgt stockend und Ansätze zur Trockentorfbildung und Rohhumus sind unschwer zu finden. Die Verjüngung der Buche stößt auf schwere Hindernisse, und ihr Gelingen setzt besonders günstig gelagerte Umstände voraus.

Der Fichtenreinbestand unterliegt in der oberen Hälfte dieses Gebiets in hohem Maße den Gefahren des Schnee- und Duftbruches. In den derart gelichteten Beständen siedeln sich Himbeere und Sambucus racemosa an, durchaus erwünschte Helfer beim Abbau der Streu- und Trockentorflager.

Die vierte Zone über 700 m Höhe hat über 1200 mm Niederschläge und eine durchschnittliche Jahrestemperatur von etwa 5,5° C. Bis auf wenige Basaltdurchbrüche stellt das Hochplateau ein reines Lößgebiet dar, in dessen Mitte ein unbewaldetes Hochmoor liegt. Eingestreut sind größere Wiesenflächen, die an vielen Stellen üppige Sphagnum-Polster tragen.

Die Buche ist vergesellschaftet mit Bergahorn und Vogelbeere. Die Fichte ist fast nur im Reinbestand vertreten. Die Bodenflora zeigt lediglich auf den basaltischen Verwitterungsböden und auf nassen oder bruchigen Örtlichkeiten ein üppiges Gedeihen, derart, daß in der Hauptsache eine Spezies Reinbestände bildet. Dichte Lagen von Senecio Fuchsii, Himbeere oder Farnen sperren dann den Boden ab.

Im übrigen zeigen die Buchenalthölzer eine erstaunliche Armut und Leere von Bodenpflanzen. Vaccinium myrtillus stellt sich truppweise ein, auf Wegen und an Bestandesrändern Calluna vulgaris. Die Laubstreu häuft sich zu dichten Beständen und kennzeichnet die Untätigkeit des Bodens und die Ungunst des Standortes.

Der Fichtenreinbestand ist entweder Wald erster Generation auf entwässerten Brüchern, oder er ist auf Ödflächen erwachsen, die an Stelle einstiger durch jahrhundertelangen Weidegang zu Tode mißhandelter Buchenbestände getreten waren, oder er ist der letzte Ausweg aus unfruchtbaren Bemühungen um eine natürliche Buchenverjüngung. Die Fichtenstandorte, durch Duft- und Schneebruchschäden aufs schwerste geschädigt, tragen dichte Streudecken mit starken Trockentorflagern. An feuchten Stellen werden moorige Zersetzungsprodukte gebildet, im Untergrund finden wir Molkenböden oder Zonen mit eingewaschenen Humuspartikelchen unter einer deutlichen Bleichschicht.

In der vierten Zone steht der Wald im Kampf gegen die Vegetationsform Hochmoor und gegen die Ungunst des Standorts. Ohne menschliches Zutun wird der Wald in diesem Kampfe unterliegen.

II. Holzarten und Holzartenwechsel.

Soweit geschichtlich beglaubigte Zeugnisse vorliegen, war der Vogelsberg von jeher ein Laubholzgebiet, in dem die Buche vorherrschte. In den unteren Lagen war vielfach die Eiche beigemischt, deren Vorkommen etwa bei 400 m Meereshöhe ihre natürliche Grenze findet. In den oberen Lagen war von jeher der Bergahorn zu Hause, die Erle besiedelte in großen Flächen die Brücher des Oberwaldes und Esche, Linde, Ulme, Vogelbeere und Elsbeere waren zahlreich zu finden. In größeren Mengen als heute war bis vor 100 Jahren wohl auch die Vogelkirsche anzutreffen, mit deren Pflänzlingen zu Zeiten ein lebhafter Handel getrieben wurde.

Namentlich sind es zwei Urkunden, die uns gestatten, Holzarten und Holzartenwechsel in fast allen Distrikten bis zum Jahre 1600 genau zu verfolgen. Die eine vom 12. Juni 1630 ist ein „Verzeichnis und Nahmen der Wälder und Orter, welche in das Ambt Schotten gehörig, so uff Befehl des Wohl Edlen und

Digitized by Google

Vesten Hans Reinhard Schützen von Holtzhausen, unseres gnädigen Fürsten und Herrn Oberforstmeister dero Grafschaft Nidda, Forstschreiber zu Schotten, schriftlich zugestellt werden soll"[3]), und das andere Dokument ist die Forsteinrichtung von 1832.

„Der Oberwald ist ein lautrer Buchwald und mitt etwas Ohrsgeholtz vermenget", sagt das Schriftstück von 1630. „Der Lapperstein ist ein lichtes Buchwäldgen", „der Rützbügel ein lichtes Buchwäldgen", „ein Wald genand die Spieß ist Eiche und Buchholtz", „ein Buchwald genand die Schläg", „Der Sauberg oder Heilug genand ist ausgehauen, darin noch etwas buchen und eichen Stümpf vorhanden" uff. Genug der Zeugnisse, die das ausschließliche Vorhandensein der Buche und einiger anderer Laubhölzer ebenso klar erweisen, wie das Fehlen von Nadelholz dargetan wird.

100 Jahre später hielt die Kiefer ihren Einzug und im 18. Jahrhundert war eine ganze Reihe von Distrikten mit Kiefer bestockt, die heute längst wieder dieses Gewand mit der kleidsameren Buche vertauscht haben. Vom Jahre 1800 ab setzte die planmäßige Umwandlung in Buche ein, und heute ist die Kiefer im Forstamt ein seltener Baum geworden.

Die Fichte hat erst 50 Jahre später, also um 1750, im Forstamt Fuß gefaßt und seitdem dauernd an Fläche gewonnen.

Um diesen Holzartenwechsel zu erklären, muß ein Blick in die wirtschaftlichen Verhältnisse des Vogelsbergs geworfen werden.

Der Feldbau kann den Bauern des Vogelsbergs nicht ernähren, da die Ungunst des Klimas sehr viel Mißernten veranlaßt. Die Grundlage seiner wirtschaftlichen Existenz ist die Viehzucht, und Wiesen und Weideflächen deren Voraussetzung. Es ist begreiflich, daß unter solchen Verhältnissen die extensive Landwirtschaft vom frühen Mittelalter bis in die Anfänge des 19. Jahrhunderts hinein den allergrößten Wert auf den Weidegang im Walde legte. Alle Waldungen des Forstamts waren mit Weidegerechtigkeiten im Übermaß belastet, und mit Erbitterung wurde jedesmal von seiten der Gemeinden gekämpft, wenn die Forstverwaltung den oder jenen Distrikt sperrte und in Hege legte. Die Akten des Schottener Stadtarchivs füllen dicke Bände mit Beschwerden über diesen Gegenstand, die bis zu den Landgrafen vorgetrieben und von diesen entschieden wurden.

Kein Wunder, daß unter solchen Verhältnissen der Wald nicht gut fuhr, und die alte Weisheit, daß niemand zwei Herren dienen kann, erfuhr auch die Forstwirtschaft im Vogelsberg, denn Holzzucht und Weidegang kann auf die Dauer nicht in Übereinstimmung gebracht werden. Der eingesessene Bauer wollte zwar diesen Satz nicht wahr haben, denn er verlangte früher wie heute Weidegang und Holz, und zwar Brennholz in bester Qualität, möglichst viel und billig.

Die Folge dieses Raubbaues war eine fortschreitende Verödung der Wälder, und das Ende waren ausgedehnte Kahlflächen, hin und wieder bedeckt mit armseligen, vom Weidevieh verbissenen Laubholzkrüppeln und Stümpfen.

Das 18. Jahrhundert hat energisch die Wiederaufforstung der Ödflächen betrieben, und zwar zunächst mit Kiefer, mit der die ersten gelungenen Saaten schon um das Jahr 1700 ausgeführt wurden. Auch die Mischung Kiefer-Lärche wurde gelegentlich angewandt.

Vom Jahre 1750 ab kam die Fichte zum Anbau, und zwar vorläufig nur durch Saat. Erst vom Jahre 1800 ab griff man neben der Saat auch zur Pflanzung.

Ziel und Aufgabe der Forstwirtschaft bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts hinein war aber nicht Nutzholzzucht, sondern Brennholzzucht, insbesondere in einer rein bäuerlichen Gegend, die lange in der Stille der Abgeschlossenheit dahinträumte. Die Kiefern und Kiefern-Lärchen-Mischbestände wurden mit Buche unterbaut. Der Nadelholzbestand wurde etwa 100jährig geräumt, und man war wieder dort angelangt, von wo man einst ausgegangen war. Die Buche triumphierte. Zwischen 1800 und 1830 vollzog sich diese Umwandlung und die Rückkehr zur alten heimischen Holzart.

Und wie groß waren diese Flächen, die derart behandelt wurden? Größer als man annehmen möchte! In dem heutigen Försterbezirk Burkhards war es der Distrikt Neuhecke und der ganze Distrikt Roth. In dem Forsteinrichtungswerk von 1832 heißt es beispielsweise vom Distrikt Roth: „70jährige Buche mit geringer Stammzahl unter nun abgetriebenen Kiefern erwachsen", oder „86jährige Buchen unter Kiefern erwachsen, die vor einigen Jahren abgetrieben".

Zwischenstufen von Kiefer im Verlauf der Buchengenerationen können wir weiterhin feststellen in den Distrikten Schläge, Horchenstein, Kirschberg, Seif, Hansrod, Ritzenbügel und Lappenstein[4]).

[3]) Nämlich der Stadt Schotten, in deren Archiv das Verzeichnis aufbewahrt wird.

[4]) Es ist nicht ausgeschlossen, daß außer den genannten Waldorten auch noch andere Distrikte eine Zwischengeneration von Kiefern getragen haben. Denn der Eintrag im Forsteinrichtungswerk von 1832 bezieht sich selbstverständlich nur auf diejenigen Bestände, bei denen diese Tatsache dem Forsteinrichter bekannt gewesen ist.

Digitized by Google

Wie ich schon einmal erwähnte, ist heute die Kiefer auf sehr geringe Flächen eingeschränkt, obwohl ihre Wuchsleistungen in der zweiten Zone diese Mißachtung nicht verdienen. Es wäre höchst erwünscht, festzustellen, woher das Saatgut zu jenen Kiefernsaaten des 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts stammt. Ich bezweifle, daß es sich dabei nur um hessisches oder überhaupt um ausschließlich deutsches Saatgut handelt. Denn in einem Kiefernbeständchen des Distrikts Sauberg, das 1829 gesät wurde, ist ein kleiner Horst Schwarzkiefer eingesprengt. Ich fürchte, die Billigkeit des Saatgutes war ein Moment, dem die Forstverwaltung vor 100 Jahren mehr Beachtung schenkte als der Herkunft.

Von 1830 ab kam die Kiefer in Verruf. Die einzigen Holzarten, die sich der Gunst der Zeit erfreuten, waren die Buche und die Fichte, letztere deswegen, weil sie sich besonders geeignet erwies, Lücken und Mängel der Verjüngung oder Ödflächen in Kultur zu bringen. Und auf diesem Gebiet war noch viel zu tun, denn trotz eifriger Kulturarbeit von einem Jahrhundert hatte man 1832 immer noch rund 1200 Morgen Ödland und Blößen von der Vergangenheit als trauriges Erbteil der Waldweide übernehmen müssen. Die ganze Fläche wurde der Fichte zugeführt, ein Schritt, für den ein Gutachten des Oberforstrates von Wedekind entscheidend war.

Die Begründung von Mischbeständen im modernen Sinne setzte erst nach 1890 ein. In den Buchengrundbestand bettete man einzeln und in Trupps die Fichte, die Lärche, die japanische Lärche, die Douglasie, die Strobe. So sind erfreuliche Bilder entstanden, die man im Distrikt Auerberg als geradehin vorbildlich auch für die Gegenwart bezeichnen darf. Aus der gleichen Zeit stammen auch einzelne Roteichenflächen, die zu den schönsten Hoffnungen berechtigen. Mit dem großen Kriege brach diese Entwicklung ab, von der man trotz der Bereicherung unserer forstlichen Erfahrung, die sie brachte, nicht verschweigen darf, daß sie die Kunst der Buchenverjüngung in Verfall geraten ließ, wozu neben andern Umständen sehr reichlich bemessene Kulturkredite beigetragen haben mögen.

Ein neuer Zeitabschnitt begann auch für den Wald im Jahre 1919. Das Aschenbrödel des 19. Jahrhunderts, die Kiefer, kommt erneut an geeigneten Orten in tieferen Lagen zum Anbau. Nicht aus vollen Kassen fließen der Forstwirtschaft die Gelder für den Holzanbau mehr zu, sondern die Not der Tage und das ernste Streben nach erneutem Aufstieg beherrschen die deutsche Forstwirtschaft und nicht zum wenigsten unser waldbauliches Planen und Handeln.

III. Die Voraussetzungen der Naturverjüngung der Buche.

Die Voraussetzungen für die Naturverjüngung unserer Wälder sind erst seit 20 Jahren Gegenstand wissenschaftlicher Forschung. Auch was ein Gayer darüber geschrieben hat, kann im Lichte der Gegenwart nur als die Frucht einer reichen Erfahrung bewertet werden. Die Lehre vom Bestandesklima, die Bodenkunde und die Pflanzenphysiologie bilden die Grundsteine zu diesem neuen Gebäude. Und da müssen wir Forstleute von heute mit einiger Beschämung feststellen, daß wir schlechte Baumeister an diesem Werke sind, denn was unsere Hochschulen uns an praktischen Arbeitsmethoden auf diesen Gebieten mitgeben, ist erstaunlich gering. Der ganze Komplex der wissenschaftlichen forstlichen Ausbildung ist dringend reformbedürftig.

In der vollen Erkenntnis der Mangelhaftigkeit auch des eigenen Rüstzeugs bin ich mir bewußt, zu der gestellten Frage nur eine recht unvollkommene Antwort geben zu können. Zu der Herausschälung der einzelnen bestimmenden Kräfte im Sinne der Ökologie fehlen die Voraussetzungen und nur das Handwerkszeug, das dem Praktiker zur Verfügung steht, kann im Sinne Goethes bereitgestellt werden:

„Betrachtet, forscht, die Einzelheiten sammelt,
Naturgeheimnis werde nachgestammelt."

Wenn es zulässig ist, aus den phänologischen Daten einen Schluß auf die Gesamtwirkung aller klimatischen und standörtlichen Faktoren zu ziehen, dann müssen auch Pflanzenzählungen einen Beleg dafür bieten, ob die Keim- und Wuchsbedingungen der Waldbäume unter gewissen Voraussetzungen ein Optimum aufzeigen, woraus dann wieder unter Umständen abgeleitet werden könnte, welche Faktoren hierbei mitwirken und den Ausschlag geben.

Umwandlungen, die 2 oder 3 Jahrzehnte zurücklagen, sind vielleicht nicht mehr erwähnt worden.

Es ist auch beachtenswert, daß das Forsteinrichtungswerk von 1832 einen Distrikt mit Namen „Tannenwald" erwähnt, der in der Gemarkung Sellnrod liegt und heute zum Forstamt Ulrichstein zählt.

Dieser Ort war mit 44jährigen Kiefern bestockt, somit im Jahre 1788 eingesät worden. Da aber die Namensgebung bestimmt aus früheren Zeiten datiert, kann unterstellt werden, daß dieser Distrikt schon im Jahre 1788 Kiefer in zweiter Generation trug.

Damit stimmt auch eine Mitteilung überein, die ich Herrn Ministerialrat Diefenbach-Darmstadt verdanke. Herr Diefenbach hat in den Akten des Landesarchivs festgestellt, daß bereits im Jahre 1621 in der „Müß", das ist ein Waldort in der Nähe des Hochmoors, in etwa 730 m Höhe „Tannensaaten" ausgeführt worden sind, die aber mißlangen. M. E. handelt es sich dabei um die Kiefer.

Digitized by Google

Bei den Pflanzenzählungen wurde die zu untersuchende Fläche mit einem regelmäßigen Netz von Probeflächen überspannt. Wie die Skizze zeigt, werden zunächst vom Bestandesrand aus in Abständen von 10 m mit dem Winkelspiegel parallel verlaufende Lote gefällt und mit arabischen Ziffern von links nach rechts durchnumeriert. Auf den Loten liegen die einzelnen Probeflächen und zwar 10, 20, 30 m usw. vom Bestandesrand entfernt. Sie erhalten die Nummern I, II, III usw. und werden durch Pflöcke dauernd festgehalten, damit die Zählungen auch in späteren Jahren wiederholt werden können. Die Auszählung der Probeflächen erfolgt mit einem Holzrahmen von 1 qm Größe, der stets in der gleichen Lage an den Pflock angelegt wird.

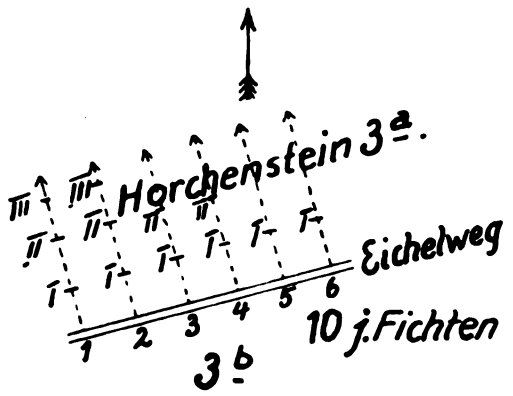


Abb. 2.

Tabelle I zeigt als Beispiel die Buchung der Aufnahmen in Horchenstein, 3a. Die Summe der Querreihen ergibt die Pflanzenzahl auf allen Probeflächen der Streifen I, II, III uff. bezw. die durchschnittliche Bestockungsziffer je Quadratmeter.

Horchenstein, 3a, bestockt mit 117jährigen Buchen. Der SO-Rand ist seit 15 Jahren durch Sturmschäden in 3b geöffnet.

Nach NW sanft geneigt.

Lockere Bodendecke von Luzula, die am Rande etwas dichter ist. Schmalschlag von 25 m Breite längs des Eichelwegs 1926 durch Schirmhieb schwach aufgelockert (Streifen I und II). Schlußgrad hier 0,9, sonst (Streifen III bis VII) 1,0.

Tabelle I.

Streifen	Pflanzenzahl und Alter	Lote										zusammen	im Durchschnitt
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I.	1jährig	—	2	4	3	7	74	20	4	13	4	131	13,1
	2jährig	—	2	3	1	2	2	1	1	1	—	13	1,3
	3jährig und älter	—	5	3	5	4	2	1	2	2	5	29	2,9
II.	1jährig	5	11	4	1	3	7	8	23	1	17	80	8,0
	2jährig	1	1	2	—	3	2	2	4	2	2	19	1,9
	3jährig und älter	2	—	—	2	1	2	3	3	—	10	23	2,3
III.	1jährig	7	4	4	14	8	4	15	4	6	7	73	7,3
	2jährig	1	1	—	—	4	—	—	—	—	—	6	0,6
	3jährig und älter	9	3	5	—	—	—	1	2	7	—	27	2,7
IV.	1jährig	9	6	5	9	3	7	24	8	8	4	83	8,3
	2jährig	—	1	2	—	—	—	2	1	—	—	6	0,6
	3jährig und älter	4	2	8	2	3	—	—	—	—	—	9	1,9
V.	1jährig	7	2	—	17	4	—	1	2	3	5	41	4,1
	2jährig	1	1	2	—	1	—	1	1	—	—	7	0,7
	3jährig und älter	5	—	—	—	—	—	3	—	—	1	99	0,9
VI.	1jährig	—	2	1	3	2	3	3	—	8	8	30	3,0
	2jährig	—	4	2	1	—	—	1	—	—	2	10	1,0
	3jährig und älter	1	3	2	—	—	4	3	2	—	1	16	1,6
VII.	1jährig	2	18	6	4	1	5	5	—	—	5	46	5,1
	2jährig	1	1	—	—	—	1	2	—	—	—	5	0,6
	3jährig und älter	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0,4

Die Herren Forstreferendare Immel und Ostheim haben die mühevolle Arbeit der Pflanzenzählungen durchgeführt. Für ihre treue Mitarbeit möchte ich ihnen an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Digitized by Google

Die eingehende Verarbeitung des gewonnenen Materials behalte ich mir an anderer Stelle vor, da ich sonst die mir zur Verfügung gestellte Zeit weit überschreiten müßte. Für heute begnüge ich mich mit einer summarischen Auswertung und graphischen Darstellung der Ergebnisse, die ich zunächst nach Abteilungen und dann nach der Himmelsrichtung der Bestandesränder geordnet zusammenstelle.

A. Zusammenstellungen nach Abteilungen.

1. Bestände der zweiten Zone.

Läunsbach, 16a, bestockt mit 129jährigen Buchen. Guter Bodenzustand, frisch, tiefgründig, nach NW sanft geneigt, vereinzelte Gräsertrupps. Der aufgenommene SO-Rand ist durch Schirmhieb auf 30 m Tiefe gelockert. Schlußgrad 0,7 (Streifen I—III), sonst 1,0. Nach NW sanft abfallend. Der NW-Rand ist seither lediglich niederdurchforstet mit 27 fm Entnahme je Hektar in 1924. Er empfängt aber auch von SW her von einem Keilhieb Randlicht. In dem Ansteigen der Pflanzenziffern auf Streifen VI und VII macht sich dies deutlich bemerkbar.

Der besseren Übersichtlichkeit halber sind die ziffernmäßigen Ergebnisse auch graphisch dargestellt.

Streifen	SO-Rand (g*)				NW-Rand (g*)			
	Pflanzenzahl je qm							
	1j.	2j.	3j. u. ä.	Sa.	1j.	2j.	3j. u. ä.	Sa.
I.	15,8	0,6	1,3	17,7	13,1	0,5	0,9	14,5
II.	17,0	1,0	0,8	18,8	12,3	0,2	—	12,5
III.	20,8	1,1	0,5	22,4	65	0,2	0,5	65,7
IV.	15,0	2,1	1,7	18,8	24,3	0,9	1,0	26,2
V.	21,7	0,8	1,1	23,6	10,7	—	0,5	11,2
VI.	18,0	0,5	0,6	19,1	18,9	0,3	1,2	20,4
VII.	14,9	0,8	0,2	15,9	32,9	0'5	3,0	36,4
VIII.	9,1	0,3	—	9,4	—	—	—	—

* g = gedeckt; u. ä. = und älter.

Läunsbach, 8b, bestockt mit 157jährigen Buchen. Lockere Grasdecke, die am offenen Ostrand stärker ist. Sanft geneigter NW-Hang, frisch, tiefgründig. 1925 schwache Niederdurchforstung mit 25 fm je Hektar. Schluß 1,0.

Läunsbach, 9a, bestockt mit schlechtwüchsigen 146jährigen Buchen. Flach- bis mitteltiefgründig, trocken, nach NW sanft geneigt, ziemlich dichte lebende Bodendecke. Letzte Niederdurchforstung 1925 mit 22 fm je Hektar. Schlußgrad 0,8.

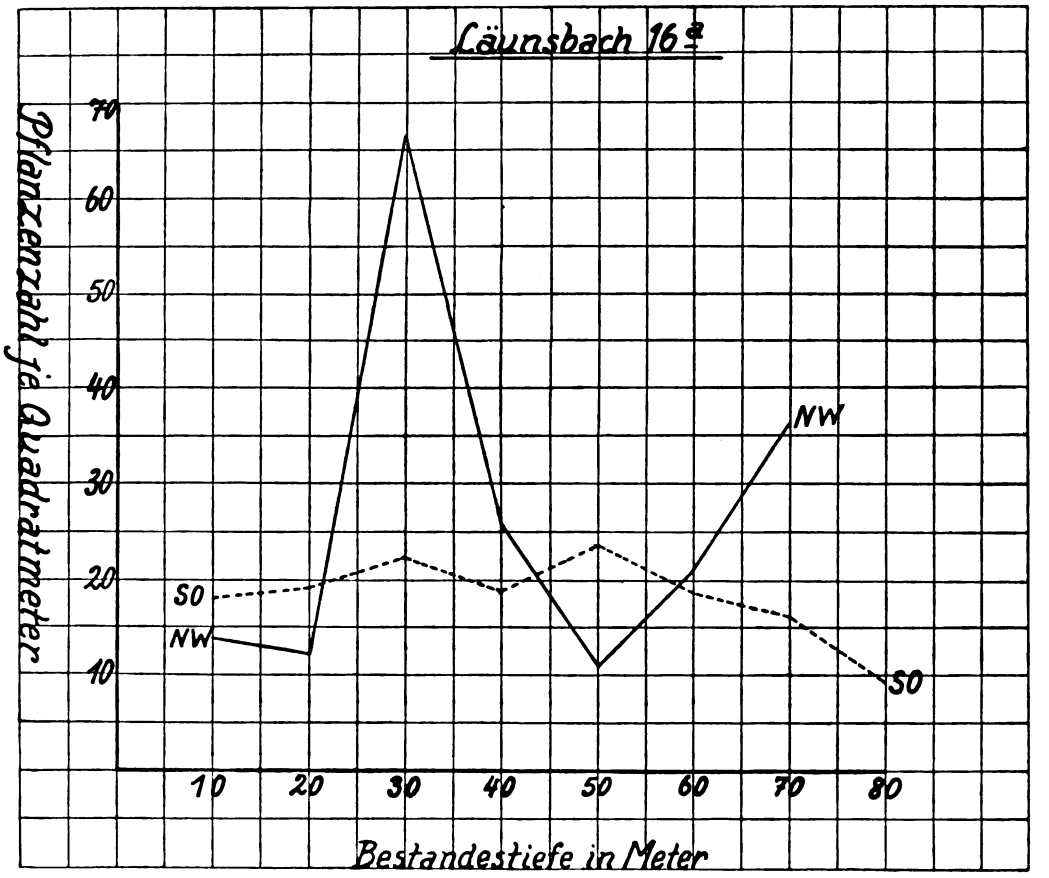


Abb. 8.

Digitized by Google

Streifen	S-Rand (g*)				O-Rand (o*)				W-Rand (g*)				NW-Rand (g*)			
	Pflanzenzahl qm															
	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.
I.	15,7	0,3	—	16,0	3,8	0,2	0,4	4,4	0,5	0,3	—	0,8	9,7	—	0,6	10,3
II.	23,5	0,1	—	23,6	5,9	0,1	1,3	7,3	9,6	—	0,2	9,8	13,6	0,3	0,1	14,0
III.	18,0	—	0,1	18,1	19,5	0,3	—	19,8	12,9	0,2	—	13,1	16,3	0,7	—	17,0
IV.	29,7	0,3	0,5	30,5	42,5	0,4	—	42,9	27,2	0,2	0,2	27,6	27,2	0,5	0,3	28,0
V.	19,0	0,2	—	19,2	41,5	0,3	—	41,8	33,8	0,4	0,1	34,3	17,0	0,4	—	17,4
VI.	46,3	0,2	—	46,5	22,0	—	—	22,0	17,4	0,2	0,1	17,7	—	—	—	—
VII.	16,5	0,3	—	16,8	38,8	—	—	38,8	31,8	0,1	0,1	32,0	—	—	—	—
VIII.	—	—	—	—	34,6	—	—	34,6	—	—	—	—	—	—	—	—

* g = gedeckt; o = offen; u. ä. = und älter.

Streifen	NW-Rand (g)				N-Rand (g)			
	Pflanzenzahl je qm							
	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.
I.	8,5	0,4	—	8,9	2,8	0,3	0,3	3,4
II.	5	0,5	0,3	5,8	4,3	0,1	—	4,4
III.	3,8	0,2	0,1	4,1	1,7	0,6	0,5	2,8
IV.	5,4	0,4	—	5,8	3,7	0,3	0,2	4,2
V.	5,8	—	—	5,8	1,3	0,3	0,4	2,0
VI.	5,8	0,5	0,2	6,5	1,4	0,5	0,8	2,7
VII.	3,6	0,4	—	4,0	1,4	0,5	0,2	2,1
VIII.	2,7	0,2	0,1	3,0	1,5	0,5	0,6	2,6

Läunsbach, 13d, bestockt mit 111jährigen Buchen auf tiefgründigem Löß. Ebene Lage. Am geöffneten Westrand ist der Boden etwas verhärtet und vergrast. Schlußgrad 0,9.

Läunsbach, 15a, bestockt mit 111jährigen Buchen. Guter Bodenzustand, nach NW sanft geneigt. 1921 Hochdurchforstung je Hektar 30 fm, 1927 je Hektar 25 fm. Schlußgrad 1,0. Reichlich Stammklasse 4 noch vorhanden.

Läunsbach, 18a, bestockt mit wüchsigen 131jährigen Buchen (32 m hoch). Tiefgründiger, frischer Löß, nach NW lehn geneigt, Süßgräser in lockerer Verteilung. 1924 und 1925 Niederdurchforstung je Hektar mit zusammen 35 fm. Schlußgrad 0,9.

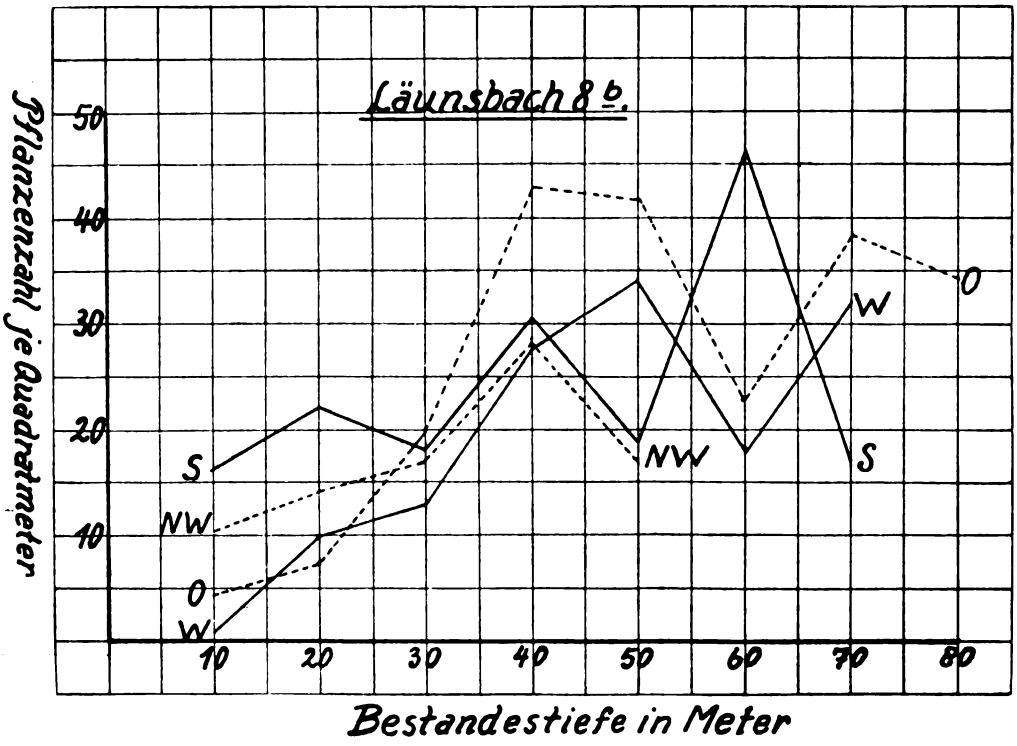


Abb. 4.

Digitized by Google

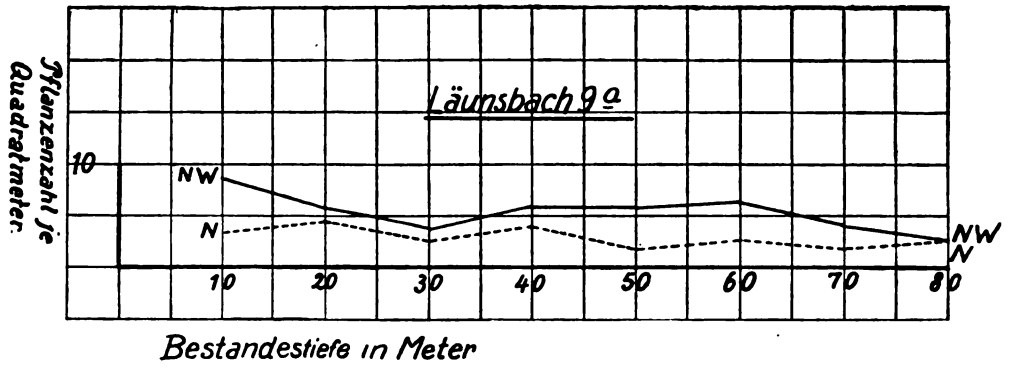


Abb. 5.

Streifen	Läunsbach											
	13d				15a				18a			
	W-Rand (o)				SSW-Rand (g)				SSO-Rand (g)			
	Pflanzenzahl je qm											
	1j.	2j.	3j.	Sa.	1j.	2j.	3j.	Sa.	1j.	2j.	3j.	Sa.
I.	3,1	1,6	0,6	5,3	15	—	0,1	15,1	46,5	0,9	2,5	49,9
II.	10,3	1,1	0,3	11,7	15,2	0,3	—	15,5	25,9	0,8	0,2	26,9
III.	8,9	0,3	1,3	10,5	10,7	—	0,1	10,8	28,5	0,5	0,2	29,2
IV.	42,3	0,9	0,3	43,5	12,2	0,3	0,1	12,6	47,2	0,2	0,1	47,5
V.	42,3	1,2	0,5	44,0	6,1	0,2	0,6	6,9	33,8	0,2	0,6	34,6
VI.	28,5	1,0	0,1	29,6	3,2	0,2	0,2	3,6	29,0	0,4	1,4	30,8
VII.	—	—	—	—	3,6	0,2	0,5	4,3	28,9	0,1	0,8	29,8

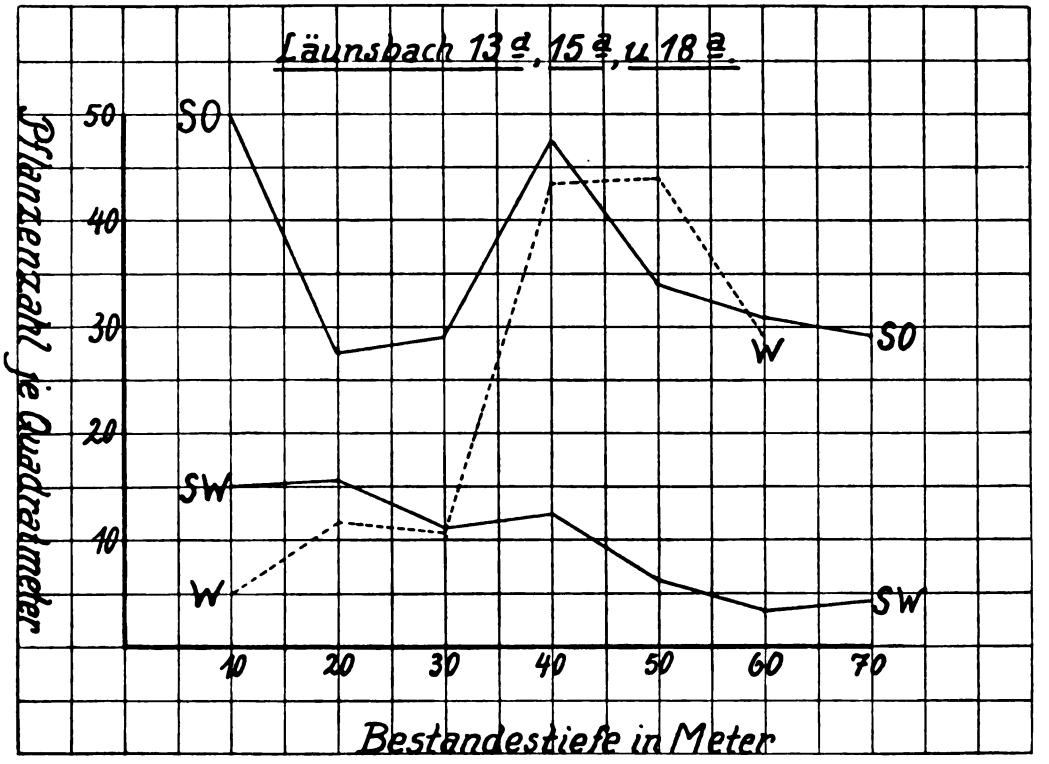


Abb. 6.

Horchenstein, 1, bestockt mit 104jährigen Buchen. Frischer, tiefgründiger lehn geneigter NW-Hang. 1925 Schirmhieb auf Schmalschlag von 30 m Tiefe längs des SO- und OSO-Randes. Entnahme je Hektar 35 fm. Lockere Grasnarbe. Schlußgrad auf dem Streifen I bis III 0,85, sonst 1,0.

Digitized by Google

Streifen	SO-Rand (g)				NW-Rand (o)				S-Rand (g)				OSO-Rand (g)			
	Pflanzenzahl je qm															
	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.
I.	9,3	1,4	0,9	11,6	3,2	2,0	3,0	8,2	18,5	0,6	0,3	19,4	5,9	0,4	0,9	7,2
II.	11,7	0,7	0,3	12,7	3,0	1,5	0,9	5,4	12,6	2,2	0,2	15,0	2 0	0,4	0,7	3,1
III.	11,0	0,4	1,4	12,8	4,2	1,6	0,7	6,5	13,2	0,6	—	13,8	11,3	0,2	0,6	12,1
IV.	6,3	0,7	0,8	7,8	3,8	0,9	0,5	5,2	7,6	0,2	1,8	9,6	17,0	0,2	0,7	17,9
V.	10,3	1,2	0,2	11,7	2,1	0,5	0,5	3,1	13,0	0,8	3,4	17,2	14,0	0,3	2,1	16,4
VI.	8,8	0,8	0,6	10,2	—	—	—	—	13,1	0,5	4,0	17,6	11,7	—	1,2	12,9
VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,4	0,1	0,5	8,0

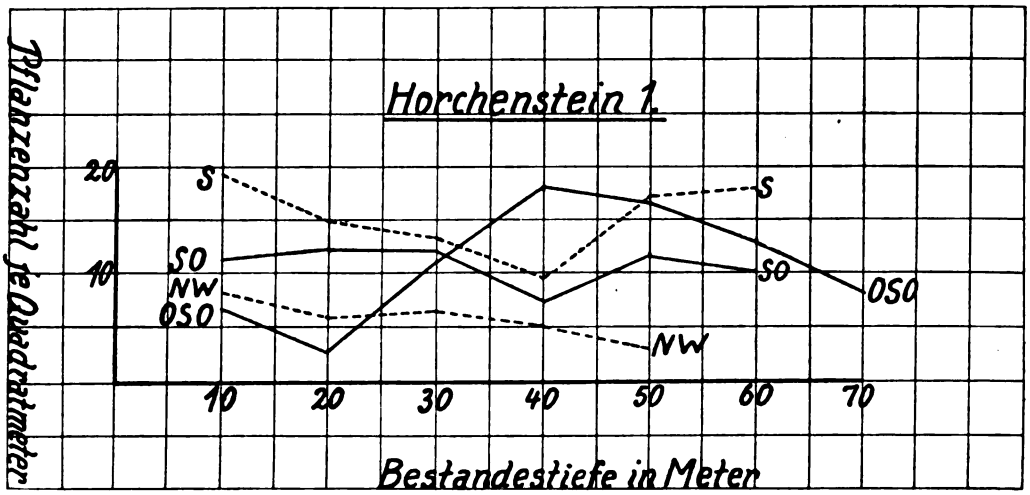


Abb. 7.

Horchenstein, 2, bestockt mit 104jährigen Buchen. Tiefgründiger, frischer NW-Hang, lehn abfallend. Schirmhieb am SO-Rand auf 30 m breitem Schmalschlag in 1926, Entnahme je Hektar 40 fm. Schlußgrad auf Streifen I—III 0,9, sonst 1,0.

Horchenstein, 3a, bestockt mit 117jährigen Buchen, der SO-Rand ist seit 15 Jahren geöffnet. Längs dieses Randes schwacher Schirmhieb auf 25 m Tiefe, Entnahme je Hektar 30 fm. Schlußgrad auf Streifen I—III 0,9, sonst 1,0. Tiefgründiger Lößboden, nach NW sanft geneigt.

Streifen	Horchenstein 2				Horchenstein 2				Horchenstein 3a			
	SO-Rand (g)				NO-Rand (g)				SSO-Rand (o)			
	Pflanzenzahl je qm											
	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.
I.	15,2	0,3	0,1	15,6	1,0	—	0,4	1,4	13,1	1,3	2,9	17,3
II.	12,2	—	0,8	13,0	3,0	0,3	0,1	3,4	8,0	1,9	2,3	12,2
III.	12,4	0,2	0,7	13,3	3,4	0,1	0,3	3,8	7,3	0,6	2,7	10,6
IV.	18,9	0,5	1,4	20,8	5,5	0,3	—	5,8	8,3	0,6	1,9	10,8
V.	7,0	0,5	1,0	8,5	4,4	0,1	—	4,5	4,1	0,7	0,9	5,7
VI.	5,6	0,6	2,5	8,7	5,6	0,1	—	5,6	3,0	1,0	1,6	5,6
VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	5,1	0,6	0,4	6,1

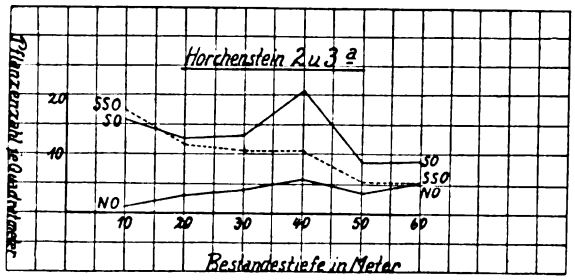


Abb 8.

Bleistadt, 5, bestockt mit 144jährigen Buchen. Strenger Boden, fast eben, mitteltief bis tiefgründig. Der Bestand ist seit 1903 nach W, S und O hin durch Sturmwirkung freigelegt. Nur am NO-Rand besteht noch Anschluß an Altholz und Deckung. Niederdurchforstungen in 1921 und 1922 mit 35 fm je Hektar, 1925 mit 17 fm, 1927 mit 30 fm. Schlußgrad 0,85. Da natürliche Verjüngung sehr schwer zu erreichen ist, wird seit zwei Jahren der Unterbau von Buchen betrieben.

Digitized by Google

Streifen	NO-Rand (g)				SO-Rand (o)				SW-Rand (o)				NW-Rand (o)			
	Pflanzenzahl je qm															
	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.
I.	—	2,1	2,6	4,7	0,7	1,3	künst-	2,0	0,1	0,4	künst-	0,5	1,2	2,0	1,2	4,4
II.	1,2	3,2	0,9	5,3	0,4	0,9		1,3	0,4	1,8		2,2	0,2	1,4	0,3	1,9
III.	0,8	1,3	1,3	3,4	0,2	1,6	lich	1,8	0,4	2,7	lich	3,1	1,0	0,6	0,2	1,8
IV.	0,7	1,7	1,0	3,4	0,3	1,0	einge-	1,3	0,3	3,0	einge-	3,3	0,9	0,6	—	1,5
V.	0,5	2,2	1,5	4,2	0,7	0,8		1,5	0,8	1,4		2,2	1,2	0,5	0,1	1,8
VI.	0,2	1,4	0,4	2,0	0,6	1,4	bracht	2,0	0,3	—	bracht	0,3	0,5	0,4	0,1	1,0
VII.	1,0	3,3	0,8	5,1	0,4	0,3		0,7	0,3	0,3		0,6	0,8	1,0	0,3	2,1

2. Bestände der dritten Zone.

Bilsteinshege, 1b, bestockt mit 112jährigen Buchen. Stark verunkrautet und verangert mit Ausnahme des S- und SW-Randes. Schlußgrad 0,9. Mitteltiefgründiger, frischer Basaltboden mit lehmem Hang nach Westen.

Daselbst, 4b, bestockt mit 131jährigen Buchen. Sonst wie 1b.

Streifen	Bilsteinshege 1b				Bilsteinshege 4b							
	S-Rand (o)				NW-Rand (o)				S-Rand (g)			
	Pflanzenzahl je qm											
	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.
I.	1,1	6,2	12,0	19,3	1,0	1,4	0,8	3,2	2,0	6,3	7,9	16,2
II.	0,1	5,8	6,7	12,6	0,3	3,4	4,2	7,9	1,3	6,0	7,6	14,9
III.	0,8	9,2	9,9	19,9	0,1	3,1	2,8	6,0	1,4	5,9	5,9	13,2
IV.	1,6	9,6	8,9	20,1	0,1	4,6	4,3	9,0	0,2	4,7	4,9	9,8
V.	0,6	7,0	10,2	17,8	0,3	2,3	1,8	4,4	0,1	6,2	4,6	10,9
VI.	0,4	3,3	4,4	8,1	—	—	—	—	—	3,8	6,7	10,5
VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,1	4,4	6,5

Mühlberg, 2a, bestockt mit 121jährigen Buchen. Tiefgründiger Löß in ebener Lage. Stark verangert bis auf den SW-Rand. Am offenen NW-Rand Himbeere in dichtem Reinbestand. Schlußgrad 0,8.

Mühlberg, 1a, wie vorher, jedoch mit sanftem Hang nach NW. Schlußgrad 0,9.

Mühlberg, 3c, 121jährige Buchen mit Ahorn. Ebene Lage. Sonst wie 2a.

Mühlberg, 5a, 121jährige Buchen mit Ahorn. Zum Teil von innen heraus verjüngt mit Ahorn und Buchen. Im nördlichen Teil stark verangert. Schlußgrad 0,9. Tiefgründiger Löß in ebener Lage.

Streifen	Mühlberg 2a				Mühlberg 1a								Mühlberg 3c				Mühlberg 5a			
	SW-Rand (o)				S-Rand (g)				NW-Rand (g)				SO-Rand (g)				SO-Rand (o)			
	Pflanzenzahl je qm																			
	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.
I.	2,0	1,2	0,8	4,0	—	0,6	2,1	2,7	1,0	—	—	1,0	—	—	—	—	0,2	1,4	3,2	4,8
II.	1,9	0,5	0,9	3,3	—	0,7	0,7	1,4	—	1,0	0,6	1,6	0,1	0,5	3,8	4,4	0,1	0,2	1,1	1,4
III.	1,3	0,5	1,8	3,6	0,1	0,9	0,4	1,4	0,1	3,6	1,6	5,3	0,1	0,3	1,4	1,8	—	1,0	1,0	2,0
IV.	2,4	1,4	1,5	5,3	0,1	0,9	1,6	2,6	—	0,9	1,1	2,0	0,1	0,2	1,1	1,4	0,7	1,0	0,2	1,9
V.	1,9	0,6	1,8	4,3	—	2,1	2,0	4,1	—	1,4	1,0	2,4	—	0,3	2,6	2,9	—	—	—	—
VI.	0,9	1,8	1,9	4,6	—	0,3	1,9	2,2	—	—	—	—	—	0,1	1,3	1,4	—	—	—	—
VII.	—	—	—	—	—	0,1	1,6	1,7	—	—	—	—	0,3	—	0,2	0,5	—	—	—	—
VIII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	3,0	3,6	—	—	—	—

Digitized by Google

3. Bestände der vierten Zone.

Große Roterde, 19, bestockt mit 165jährigen Buchen, vielfach weißfaul. Durch Duftbrüche stark gelockert. Schlußgrad 0,75. Tiefgründiger Löß, fast eben, starke Streudecke, Rohhumus, wenig Bodenflora, abgesehen von dem nördlichen Teil, der stark verangert ist.

Streifen	OSO-Rand (o)				WSW-Rand (g)			
	Pflanzenzahl je ha							
	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.	1 j.	2 j.	3 j. u. ä.	Sa.
I.	0,2	—	—	0,2	1,6	0,1	—	1,7
II.	0,5	—	—	0,5	5,1	0,9	0,4	6,4
III.	0,7	—	—	0,7	1,4	2,4	0,4	4,2
IV.	1,9	—	—	1,9	1,6	2,9	3,2	7,7
V.	3,0	—	—	3,0	1,7	0,9	0,3	2,9
VI.	3,6	—	—	3,6	2,9	0,3	0,3	3,5
VII.	4,6	—	—	4,6	1,7	0,5	0,5	2,7

(Schluß folgt.)

Die Entwicklung des Nutzholzhandels in Württemberg.

Von Oberförster Wulz, Schrozberg (Wrttbg.).

Einleitung.

Der Handel vermittelt nach nationalökonomischer Begriffsbestimmung den Güteraustausch zwischen Erzeuger und Verbraucher; der Händler verkauft die Güter so, wie er sie einkauft, oder nimmt wenigstens nur unwesentliche Änderungen vor, z. B. Umsortierung der Ware, Umarbeitung langen Grubenholzes auf kurze Grubenstempel u. ä. In der Praxis dagegen hat der Begriff „Handel" eine viel weitergehende Bedeutung. So faßt der Forstmann unter „Handelsholz" alles dasjenige Nutzholz zusammen, das nicht zur Deckung des örtlichen Bedarfs bestimmt ist. Auch Endres, wie übrigens tatsächlich ebenso Hufnagl, stellt den Holzhandel der Holzproduktion gegenüber.

Im folgenden ist daher unter „Holzhandel" im allgemeinen der gesamte Holzverkehr zu verstehen; nur wo das Verhältnis der Urproduktion zu den übrigen Produktionsstufen im einzelnen in Frage steht, habe ich mich an die wissenschaftliche Definition gehalten.

Die Arbeit beschränkt sich, soweit die Trennung überhaupt durchzuführen war, auf den Nutzholzhandel, der allein volkswirtschaftliches Interesse bietet und für die forstliche Produktion von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Der Beginn des Nutzholzhandels fällt zeitlich zusammen mit dem Übergang von der Naturalwirtschaft zur Geldwirtschaft, der sich im ausgehenden Mittelalter vollzieht. Es lassen sich vier Epochen der Entwicklung unterscheiden:

Von 1500 bis 1700 befaßt sich der württembergische Holzhandel hauptsächlich mit der Versorgung der Reichsstädte am Neckar, Ober- und Mittelrhein.

Das 18. Jahrhundert ist die Zeit des Holländerholzhandels.

Von 1800 ab bahnt sich der Übergang zum Welthandel an, der bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts seinen Abschluß findet.

Wollte man rein praktische Gesichtspunkte unterstellen, so hätte für die Beurteilung der heutigen Handelsverhältnisse die Darstellung der beiden letzteren Perioden genügt. Da aber die früheren Zeiten viel historisches Interesse bieten, so glaubte ich darauf, wenn auch nur kursorisch, zurückgreifen zu müssen.

So soll die vorliegende Arbeit über die Entwicklung des württembergischen Nutzholzhandels ein Beitrag zur Geschichte des süddeutschen Holzhandels sein, analog den Beiträgen, die für Hessen durch Zimmer, für Baden durch v. Schauenburg und Wimmer geliefert worden sind. Ich verdanke die Anregung hierzu meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Heinrich Weber, Freiburg, dem ich ebenso wie den zahlreichen amtlichen und privaten Stellen, die mir in allen Fragen stets bereitwillig Auskunft gaben, an diesem Ort meinen Dank auszusprechen mich verpflichtet fühle.

Erster Teil.

Die Entwicklung von 1500 bis 1800.

Erstes Kapitel.

Die forstlichen Verhältnisse Württembergs in ihren Beziehungen zum Holzhandel.

Im Jahre 1495 wurde auf dem Reichstag zu Worms die Grafschaft Württemberg zum Herzogtum erhoben. Während in den Reichsstädten des schwäbischen Kreises Handel und Gewerbe den Wohlstand der Bürger förderten, war das neue Herzogtum zu Ausgang des Mittelalters ein armes Land, dünn besiedelt mit einer fast rein agrarischen Bevölkerung, für die der Wald vorerst nicht nur einen wertlosen Besitz, sondern eine Quelle stetiger Beeinträchtigung ihrer landwirtschaftlichen Interessen bedeutete. Man darf wohl, da umfangreiche Rodungen in dem Zeitabschnitt von 1500 bis 1800 nicht stattfanden, annehmen, daß die damalige Waldfläche im großen und ganzen der

Digitized by Google

heutigen entsprach. Prozentual war der Anteil des Waldes an der gesamten, damals kleineren Landesfläche zweifellos höher als heute; es mag die Bewaldungsziffer etwa 40% betragen haben. Zahlenmäßig läßt sich dies allerdings nicht belegen, denn die Übersichten über den Stand der Waldungen, die wir aus jenen Zeiten besitzen — das Forstbuch von 1583, das Landbuch von Oetinger und die alten Forstlagerbücher —, sind hinsichtlich ihrer Flächenangaben keineswegs einwandfrei, am wenigsten da, wo es sich um ausgedehnte Waldkomplexe handelt. Sogar das im Jahr 1769 auf Veranlassung des Herzogs Karl Eugen durch die Forstämter aufgestellte Verzeichnis aller Waldungen des Landes bleibt mit seinem Gesamtergebnis von 260000 ha ungefähr um 100000 ha hinter der Wirklichkeit zurück[1]). Das erklärt sich, wenn wir die zahlreichen andern Fehlerquellen unberücksichtigt lassen, in erster Linie damit, daß nur die Waldungen aufgenommen wurden, die unter Forsthoheit standen, d. h. in denen die Herzöge das Jagdrecht besaßen, während alle innerhalb des Herzogtums gelegenen Gebiete fehlen, in denen Adel, Geistlichkeit, fremde Fürsten oder die Untertanen zu jagen berechtigt waren.

Betrachten wir die einzelnen Besitzkategorien, so bietet die Übersicht von 1769 hinsichtlich der „Kameralwaldungen" noch am ehesten Gewähr für die Richtigkeit. Hiernach betrug ihr Anteil 84800 ha, d. h. ein Drittel der gesamten Waldfläche, und war am bedeutendsten in den großen geschlossenen Waldgebieten, vor allem im Schwarzwald, Schönbuch, Schurwald, während im Unterland und auf der Alb die herrschaftlichen Waldungen kaum mehr als ein Viertel ausmachten. Den Kameralwaldungen am nächsten standen die kirchenrätlichen Waldungen — 25300 ha —[2]); es waren dies die ehemaligen Klosterforste, die nach der Reformation der Verwaltung des Evangelischen Kirchenrats unterstellt wurden. Sie fanden sich in größerer Ausdehnung in den Forstbezirken Heidenheim und Schorndorf — ehemaliger Besitz der Klöster Anhausen, Herbrechtingen, Königsbronn, Steinheim und Lorch — und im Schwarzwald in der Umgebung der alten Klöster Alpirsbach, Reichenbach und Hirsau. Die Körperschaftswaldungen standen der Fläche nach — 88900 ha — in Alt-Württemberg an erster Stelle. Im Unterland war etwa die Hälfte, im Schwarzwald und auf der Alb etwa ein Drittel der Waldfläche im Besitz der Kommunen und Stiftungen. Dagegen war in privaten Händen nur ein geringer Teil der Waldungen, abgesehen vielleicht vom Nordostland und vom Schwarzwald, wo größere Bauernwälder vorhanden waren. Der adlige Waldbesitz fiel wenig ins Gewicht. Wenn Moser zwar behauptet: „Adlige Waldungen im eigentlichen Sinn gibt es in Württemberg nicht, weil dieses Land keine Ritterschaft hat"[3]), so bedeutet das nur, daß der Adelsbesitz in forstpolizeilicher Hinsicht dem übrigen Privatbesitz gleichgestellt war. Daß der Adel fast immer, wenn auch in bescheidenem Umfang, Waldeigentümer war, geht aus einem Reskript vom 23. Oktober 1603 hervor, in dem es heißt, bei der Austeilung von Brennholz aus landesherrlichen Waldungen dürfe der Adel sich nicht bewerben, „weil die von Adel mehrenteils eigene Gehölze haben". Daneben hatten ausländische Herrschaften, vor allem Adel und Reichsstädte, bedeutende Besitzungen in Württemberg — 58600 ha —, eine Folge der mittelalterlichen Lehensverhältnisse. So waren z. B. die zum Heidenheimer Forst gerechneten 15000 ha württembergisch-kurpfälzisches Kondominat.

Was die Verteilung der Holzarten anlangt, so war das größte zusammenhängende Waldgebiet, der Schwarzwald mit seinen 300000 Morgen, ebenso wie das Nordostland fast ausschließlich mit Nadelhölzern bestockt. Schönbuch und Alb dagegen waren Laubholzgebiete, hier herrschte die Buche, dort die Eiche vor, und ferner sind dem Laubholz zuzurechnen die Waldungen des Mittel- und Unterlands. Diese auffallend scharfe Grenze zwischen Nadel- und Laubholzgebieten ist, worauf Tscherning hinweist, keine natürliche, sondern eine künstliche[4]). Sie ist dadurch entstanden, daß in vorwiegenden Laubwaldungen die eingesprengten Nadelhölzer als Bauholz ausgezogen wurden, während man umgekehrt in den Nadelwaldungen, aus forstwirtschaftlichen Gründen vor allem im Schwarzwald, einen erbitterten Kampf gegen die Buche führte. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts verschwindet diese scharfe Grenze und es bahnt sich mit dem Aufkommen der künstlichen Verjüngung ein Holzartenwechsel im großen an, der im Verlauf des 19. Jahrhunderts das Laubholz auf weiten Strecken zugunsten des Nadelholzes zurückdrängt. Schätzungsweise mag das Flächenverhältnis von Laub- und Nadelholz im 18. Jahrhundert 2:1 betragen haben.

Die Ertragsfähigkeit der Laubwaldungen, die vorwiegend im Mittel- und Niederwaldbetrieb bewirtschaftet wurden, muß sehr gering eingeschätzt werden, vollends wenn man bedenkt, welch' ungeheurer Scha-

[1]) Nach Frhr. v. Wagner, Das Jagdwesen in Württemberg unter den Herzögen, S. 125, dem ich auch einen Teil der folgenden Angaben entnommen habe.

[2]) Moser gibt die Gesamtfläche der kirchenrätlichen Waldungen mit 39500 ha an (Forstarchiv I, S. 79); letztere Zahl ist wohl die richtigere.

[3]) Forstarchiv I, S. 79.

[4]) Tscherning, Forstgeschichte Württembergs, S. 27.

Digitized by Google

den dem Holzwuchs alljährlich durch Streunutzung, Weidegang und übermäßige Wildhege zugefügt wurde. Etwas besser sah es in den Nadelwaldungen aus; hier herrschte der regellose Plenterbetrieb, bis man im 18. Jahrhundert mancherorts zur schlagweisen Zusammenlegung der Hauungen überging.

Aus all dem Gesagten ergab sich für den Holzhandel folgende Lage: Die Kommunal- und Privatwaldungen lieferten nur geringe Materialerträge, die in erster Linie zur Deckung des eigenen Bedarfs herangezogen wurden. Auch in den herrschaftlichen und kirchenrätlichen Waldungen wurde allerdings ein großer Teil der Nutzungen an die holzverbrauchenden Gewerbe abgegeben, darüber hinaus blieb aber immerhin ein beträchtliches Quantum für den Handel übrig.

Jedoch war dem Nutzholzhandel vorerst ein enger Rahmen gezogen. Bei der geringen Bevölkerungsdichte und den ausgedehnten Waldungen war der inländische Markt nur mäßig aufnahmefähig. Eher kamen als Abnehmer die Reichsstädte in Betracht, doch war deren Bedarf hauptsächlich auf Brennholz gerichtet. Die Hauptzentren des Nutzholzverbrauchs lagen für den süddeutschen Holzhandel ums Jahr 1500 am Mittelrhein, wo sich ebenso wie an den Häfen der Nord- und Ostsee seit dem 13. und 14. Jahrhundert ein reger Holzverkehr entwickelt hatte[5]). Naturgemäß wurden hierfür vornehmlich die zunächst gelegenen Waldgebiete herangezogen; erst mit steigendem Bedarf mußte auch auf die entfernteren zurückgegriffen werden.

Daher ist die Entwicklung des württembergischen Holzhandels in erster Linie bestimmt durch die geographische Lage des Landes, die insofern von grundlegender Bedeutung war, als bis um die Wende des 19. Jahrhunderts dieser Handel auf das Vorhandensein floßbarer Wasserstraßen ganz und gar angewiesen war. Der Rohstoff Holz, im Verhältnis zu seinem Wert von hohem Gewicht, ließ sich nur auf ganz geringe Entfernungen mit der Achse transportieren, noch am Ende des 18. und zu Anfang des 19. Jahrhunderts scheiterten in Württemberg alle Versuche, von der Floßstraße abgelegene Waldungen für den Nutzholzhandel aufzuschließen. Außerdem waren die bedeutendsten Handelsstädte des Mittelalters, die als Nutzholzkonsumenten hauptsächlich in Frage kamen, fast durchweg an größeren Wasserstraßen gelegen oder standen wenigstens mit solchen in Verbindung. Der Wassertransport spielte eben für den Austausch sämtlicher Waren eine hervorragende Rolle, wenn er auch, wie der blühende Handel zwischen den süddeutschen Reichsstädten und den oberitalienischen Stadtstaaten über die Alpen weg beweist, bei den hochwertigen Erzeugnissen des Gewerbefleißes nicht die ausschließliche Bedeutung hatte wie beim Holzhandel. Die billigste Art des Wassertransports war aber die Flößerei; der Schiffsverkehr, der infolge der technischen Schwierigkeiten an sich schon innerhalb Württembergs nur in beschränktem Maße durchführbar war, hatte für den Holzverkehr solange keine Bedeutung, als dieser sich vorwiegend auf Rundholz bezog.

Die handelsgeographische Lage Württembergs war günstig; das Land ist durchzogen von einer ganzen Reihe floßbarer Wasserstraßen, die allerdings sämtlich dem Stromgebiete des Rheins angehören. Der Handel konnte sich daher nur auf dem Neckar und den übrigen Nebenflüssen des Rheins nach Westen hin entwickeln, gegen Osten fehlten die Wasserstraßen und gegen Südosten nach der Donau hin lag als breite Barre die Schwäbische Alb vor, die als Nutzholzlieferant nicht in Frage kam, vielmehr das nötige Bauholz selbst aus den vorderösterreichischen Landen über Ulm beziehen mußte[6]). Jedoch brachte es die große Entfernung nach den rheinischen Absatzgebieten mit sich, daß der Holzhandel in Württemberg erst verhältnismäßig spät ein größeres Ausmaß annahm, während in dem Nachbarlande Baden die Flößerei vom 15. Jahrhundert ab in Blüte stand. Nur die in den Rhein einmündenden Schwarzwaldflüsse nahmen schon früh am Rheinhandel teil; im übrigen aber besitzen wir über den Holzexport aus den östlichen Teilen des Schwarzwalds im 16. und 17. Jahrhundert nur lückenhafte Kenntnis. Erst im 18. Jahrhundert sah sich Württemberg infolge der veränderten politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse, man kann wohl sagen plötzlich, in den Mittelpunkt des süddeutschen Holzhandels gestellt.

Und bis heute hat der Handel in der Hauptsache die westliche Orientierung beibehalten, denn als die aufkommenden Eisenbahnen die Flößerei allmählich verdrängten, da wurden gleichzeitig auch die großen Waldgebiete des Ostens für den europäischen Holzverkehr aufgeschlossen, der sich nach den Industriezentren des westlichen Europas hinbewegt.

Zweites Kapitel.

Der Holzhandel im Rahmen der allgemeinen Wirtschaftspolitik.

Neben der handelsgeographischen Lage war es die seit Ausgang des Mittelalters allmählich sich vollziehende Umgestaltung der wirtschaftspolitischen

[5]) Endres, Die Waldbenutzung vom 13. bis Ende des 18. Jahrhunderts, S. 66.

[6]) Moser, Forstarchiv XIII, S. 49.

Digitized by Google

Grundsätze und Praktiken, die die Entwicklung des württembergischen Holzhandels maßgebend beeinflußte. Der weite Weg, den das Holz vom Stock bis zur Einbindestelle zurückzulegen hat, die vielfache Arbeit, die auf diesem Weg zu leisten ist, die hohen Kosten für Ausbau und Instandhaltung der Floßstraßen, das mit der Flößerei verbundene Risiko und die Anknüpfung von Handelsbeziehungen nach entfernteren Verbrauchsorten, all dies spricht für die Überlegenheit des Großbetriebs gegenüber dem Kleinbetrieb und stempelt den Holzhandel zu einem ausgesprochen kapitalistischen Unternehmen. Für eine großzügige Ausgestaltung des Handels fehlten aber bis um die Wende des 18. Jahrhunderts die Voraussetzungen. Einmal waren die nötigen Kapitalien in dem armen Land Württemberg nicht vorhanden, sie wären nur in den Reichsstädten zu finden gewesen, und diese hatten guten Grund, ihre Gelder anderswo gewinnbringender zu investieren als gerade im Holzhandel. Das andere Moment war das, daß die für das Gewerbe seit dem Mittelalter typische Verfassungsform der zunftmäßigen Gliederung, die dem Unternehmungsgeist Fesseln anlegte, auch auf den Holzhandel übertragen wurde. Der Handel als selbständige Erwerbstätigkeit ohne Bindung an das Gewerbe widersprach dem Geist der Zeit schon deshalb, weil er sich die Beschränkungen hinsichtlich der Absatz- und Preisregelung nicht gefallen lassen konnte und den Aufstieg einzelner Unternehmer auf Kosten der übrigen befördern mußte. Wie sehr die letztere Befürchtung begründet war, beweist der Umstand, daß bei der Entwicklung der modernen Industrie nicht der Handwerker, sondern der Kaufmann Pate stand. Das 16. Jahrhundert war, wie Gothein sich ausdrückt[7]), handelsfeindlich, und diese Feststellung läßt sich, soweit die Verhältnisse in Süddeutschland in Betracht gezogen werden, auch auf das 17. Jahrhundert ausdehnen. Kennzeichnend ist in dieser Richtung eine Bestimmung der Forstordnung von 1614[8]): „Es soll den Landesuntertanen und Schirmsverwandten, welche den Wäldern ungelegen gesessen sind und Höfe und Lehen, Ackerbäue und Güter haben, nicht gestattet werden, diese zu verlassen und sich allein um des Schlambs und Faullenzens willen auf das Holzgewerbe und Flößen zu verlegen, vielmehr sollen sie angewiesen werden, ihre Lehen- und Hofgüter zu bauen." So mußte denn der Holzhandel, soweit der Ankauf und Absatz durch die Flößerzünfte besorgt wurde, von untergeordneter Bedeutung bleiben. Günstiger lagen die Verhältnisse, wo der Waldbesitz den Handel selbst in die Hand nahm; hier war die Basis gegeben für die Entwicklung von Großunternehmen, wie das Beispiel des Murgtäler Holzkönigs Jakob Kast zeigt.

In der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts bahnte sich eine einschneidende Umgestaltung des wirtschaftlichen Lebens an. Während aber um diese Zeit die westeuropäischen Staaten unter Ausnutzung der durch den Verkehr mit Übersee geschaffenen Handelsmöglichkeiten sich bereits zu bedeutenden Handelsmächten entwickelt hatten und im gegenseitigen Wettlauf um die Vorherrschaft das Wirtschaftssystem des sog. Merkantilismus aufrichteten, hatte das Deutsche Reich — und Württemberg nicht zuletzt — noch jahrzehntelang zu leiden unter den Folgen der Verwüstungen des Dreißigjährigen Kriegs, die die Wirtschaft in allen ihren Zweigen bis zum Ausgang des 17. Jahrhunderts lahmlegten. Dann aber begann für den Holzhandel ein gewaltiger Aufschwung. Holland und England, die den Überseehandel hauptsächlich in Händen hatten, konnten den enormen Bedarf an Holz, den sie zum Ausbau ihrer Flotten, zur Instandsetzung ihrer Häfen nötig hatten, nicht aus dem eigenen Lande decken. Die skandinavischen Länder und Rußland aber, seit alter Zeit die Holzlieferanten von Nordwesteuropa, waren in den nordischen Krieg verwickelt. So mußten die Holländer den deutschen Markt zu gewinnen suchen; Voraussetzung war die bequeme Transportmöglichkeit und, da ihnen an langfristigen und großzügigen Handelsbeziehungen gelegen war, starke Altholzvorräte. Beides bot der Schwarzwald. Damit war der Augenblick gekommen, wo Württemberg eine maßgebende Rolle im europäischen Holzhandel spielen konnte. Vielleicht wäre die Gelegenheit unbenützt vorübergegangen, wenn der Herzog Ludwig in der Förderung der Holzausfuhr nicht seinen eigenen finanziellen Vorteil gesehen hätte. Denn der Hofstaat verschlang ungeheure Summen, gegen Erhöhung der Steuern und Abgaben machten aber die Landstände energisch Front. So mußte eine neue Einnahmequelle geschaffen werden: der Holländerhandel wurde zum Regal erklärt und planmäßig gefördert.

Diese Taktik vertrug sich freilich schlecht mit den kameralistischen Wirtschaftsgrundsätzen, deren oberstes Ziel die Herbeiführung einer aktiven Handelsbilanz durch Steigerung der Ausfuhr hochwertiger Fertigwaren und Zurückhaltung der Rohstoffe war. Nun ist ja nicht zu verkennen, daß der Holländerhandel später wenigstens teilweise sich der Ausfuhr von Halbfabrikaten zuwandte und die Ausbreitung der Sägereibetriebe im Schwarzwald — im Sinne des merkantilistischen Strebens nach „Population" — zur Auf-

[7]) Wirtschaftsgeschichte des Schwarzwalds, Band 1.
[8]) Schmidlin, Handbuch der württ. Forstgesetzgebung II, S. 166.

Digitized by Google

schließung und dichteren Besiedelung der öden Waldgebiete manches beitrug. Die Gesetzgeber aber rührten keinen Finger, diese Entwicklung zu unterstützen, sie pochten im Gegenteil auf eine Bestimmung der Forstordnung von 1614, die die Errichtung von Sägemühlen nur mit Vorwissen der herzoglichen Rentkammer für zulässig erklärte. Ihrer Anschauung bezüglich der finanziellen Bedeutung und der wirtschaftlichen Unschädlichkeit des Holländerhandels entsprach es durchaus, daß nach wie vor das meiste Holz als Rohholz über die Grenze ging. Über den logischen Widerspruch setzte man sich damit hinweg, daß man „das Holz nicht als Rohstoff, sondern als produzierte Ware ansah“ [9]). Erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts brachen sich gesündere wirtschaftspolitische Ansichten Bahn. Dafür spricht ein Satz aus Mosers Forstarchiv: „Wie ein jeder Handel dem Land nützlicher ist, wann die Waaren nicht roh, sondern verarbeitet ausgeführet werden, so ist es auch beim Holzhandel. Und wann man mit dem Bauholz auch zugleich allerhand geschnittene Waar als Bretter, Latten und andere ausführen kann, so profitiert man doppelt oder ernährt doch mehrere Menschen bei dem Handel. Besser aber wird das Holz genützt, wann statt der Ausfuhr solches im Land durch allerhand nützliche Fabriken konsumiert wird; denn diese Fabriken bringen ebensowohl als der Floßhandel Geld ins Land und unzählig mehrere Menschen finden ihre Nahrung und Brod dabei, welches einer klugen Regierung nicht gleichgültig sein kann“ [10]). Vorerst aber verschloß man sich solchen Erwägungen, um auf rascheste Weise die Kasse des Landesherrn zu füllen.

Wollte man wirklich den erhofften Gewinn erzielen, so mußte der Flößereibetrieb auf eine neue Grundlage gestellt werden. Den alten Flößerzünften fehlte der Unternehmungsgeist und die kaufmännische Schulung. Da lag der Versuch nahe, den Holländerhandel ebenso in Regie zu nehmen, wie dies hinsichtlich des Brennholzhandels durch die Errichtung landesherrlicher Faktorien oder Holzgärten bereits seit Anfang des 18. Jahrhunderts in weitgehendem Maße geschehen war. Aber der mehrfach wiederholte Versuch scheiterte jedesmal daran, daß die bürokratische Verwaltung gegenüber den vielseitigen Anforderungen, die der Nutzholzhandel an sie stellte, sich als zu schwerfällig erwies. Eine andere Möglichkeit war die Vergebung des Holzexports an private Unternehmer unter maßgebender Kapitalbeteiligung des Landesherrn; dieser Weg wurde ums Jahr 1725 beschritten, ebenfalls ohne Erfolg und infolge der Untreue des Unternehmers mit einem erheblichen Defizit für die herzogliche Kasse. So kam man denn dazu, die Ausbeutung des Flößereiregals an reine Privatgesellschaften auf eine Reihe von Jahren im Akkord zu vergeben. Diese Handelskompagnien, den heutigen Aktiengesellschaften vergleichbar, waren in zahlreichen Wirtschaftszweigen die für das Zeitalter des Merkantilismus charakteristische Unternehmungsform. Sie waren aber dem Wesen des Holzhandels ganz besonders angepaßt, weil dieser Handel wegen seiner monopolartigen Stellung im 18. Jahrhundert von schwankenden Konjunkturen so gut wie gar nicht beeinflußt wurde und weil er keine technischen Kenntnisse, sondern nur starke Kapitalien und kaufmännische Betriebsführung verlangte.

[9]) Endres, Waldbenutzung S. 157.

[10]) Forstarchiv XIII, S. 28.

Drittes Kapitel.

Forstgesetzgebung und Holzhandel.

Bereits im Mittelalter hatten die Markgenossenschaften in ihren Weistümern bezüglich des Holzhandels Bestimmungen getroffen. In den meisten Fällen war die Holzausfuhr verboten, höchstens zugunsten der umliegenden Marken waren Ausnahmen von diesem generellen Verbot zugelassen. Da jedoch die Markgenossenschaften als autarke Wirtschaftskörper ohne jede spekulative Tendenz lediglich den Bedarf der Genossen an Walderzeugnissen nachhaltig befriedigen mußten, andererseits ein größerer Käuferkreis fehlte, so bedeuteten diese Ausfuhrverbote keine Fesseln für das Wirtschaftsleben, sondern waren nur der Ausfluß der wirtschaftlichen Zustände.

Als im Ausgang des Mittelalters die Markgenossenschaften ihre Bedeutung verloren und die Macht der Landesherren sich immer mehr befestigte, wurde die Forstgesetzgebung durch die letzteren einheitlich geregelt. Zwar blieb es in der württembergischen Landesordnung von 1495 noch den herzoglichen Forstmeistern überlassen, für die Waldungen ihres Bezirkes besondere forstpolizeiliche Bestimmungen zu treffen, aber schon ums Jahr 1515 erließ Herzog Ulrich auf Grund eines feierlichen Versprechens im Tübinger Vertrag eine allgemeine Forstordnung für das Herzogtum Württemberg. Sie ist die älteste unter den so überaus zahlreichen Forstordnungen in deutschen Landen. Im Verlauf des 16. Jahrhunderts wurde sie mehrmals einer Revision unterzogen und neu herausgegeben: 1532, 1540, 1552 und 1567. Mit der Forstordnung von 1567 stimmt vollkommen überein die von 1614. Ihr war eine ungemein lange Lebensdauer beschieden. Trotzdem sie durch landesherrliche Reskripte, Landtags-

Digitized by Google

abschiede und schließlich durch die Verfassung von 1819 in vielen Stücken außer Kraft gesetzt worden war, blieb sie im ganzen doch bestehen bis zum Erscheinen des württembergischen Forstpolizeigesetzes von 1879. Da all diese Forstordnungen in sachlicher Hinsicht nur ganz unbedeutende Unterschiede aufweisen, so genügt es, diejenige von 1614 einer genaueren Betrachtung zu unterziehen.

Die Beschränkungen der Eigentums- und Nutzungsrechte an den privaten und kommunalen Waldungen stützen sich auf die landesherrliche Forsthoheit und finden ihre Motivierung in der drohenden Holznot. Das Ziel sollte sein, den gesamtwirtschaftlich günstigsten Waldzustand herzustellen, man wollte „dem Überfluß und der Wüstung der Wäld zuvorkommen".

Die strengsten Vorschriften gelten begreiflicherweise für die Kommunen, wo man nur die Tradition der alten markgenossenschaftlichen Weistümer fortzusetzen brauchte, während der Privatwald schon mit Rücksicht auf den adligen Waldbesitz wenigstens in einigen Punkten milderen Bestimmungen unterworfen wurde. Am ehesten kann man noch von Selbstverwaltung reden bei den kirchenrätlichen Waldungen, über die dem herzoglichen Forstmeister nur ein Mitaufsichtsrecht zukam. Hier lag jedoch in der Person des Herzogs, der zugleich der Landesbischof war, die Gewähr dafür, daß ihre Bewirtschaftung im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften erfolgte.

Im Mittelpunkt der Forstordnung steht ein generelles Verbot der Waldausstockungen und Rodungen[11]). Darüber hinaus sind die herrschaftlichen Forstbeamten verpflichtet, auf Gemeinden und Private im Sinne der Aufforstung von Ödländereien einzuwirken. Um die Nachhaltigkeit sicherzustellen, durfte in sämtlichen Waldungen das Holz nur nach vorheriger Anweisung durch die herzoglichen Forstbeamten gehauen werden. Diese Befugnis, die dazu benützt wurde, die Waldbesitzer zu schikanieren, bildete die Quelle der in den Landtagen ständig wiederkehrenden Gravamina forrestalia, erhielt sich aber trotzdem bis ins 19. Jahrhundert hinein.

Das zweite Mittel, dem Rodungsverbot Geltung zu verschaffen, war die Unterbindung bezw. Beschränkung des Holzhandels. Früher stand jedem Untertanen gegen Entrichtung des Zolls das Recht zu flößen zu[12]). Nun war zwar auch fernerhin der Ankauf von Holz aus der Hand von Inländern allgemein gestattet, nur hinsichtlich der Kommunen war die Einschränkung gemacht, es dürfte dieser Holzkauf „nicht auf ein schädliches Propolium oder Wuchertreiben hinauslaufen". Der freie Verkauf der Hölzer an In- und Ausländer war dagegen allein aus den landesherrlichen Waldungen zulässig. Für sämtliche nichtlandesherrliche Waldungen bestand ein allgemeines Verbot, Holz an Ausländer zu verkaufen, von welchem nur mit oberforstamtlicher Genehmigung und gegen Entrichtung eines Konzessionsgelds, das für gewöhnlich die Hälfte des Taxpreises betrug, Befreiung eintreten konnte. In dieser Exportbeschränkung einen Ausfluß merkantilistischer Wirtschaftsanschauungen zu sehen, ist deshalb abwegig, weil gleichzeitig wenigstens auf Enz und Nagold auch die Schnittwaren mit einer Konzessionstaxe von fünf Gulden für je 100 Bretter belegt wurden[13]). Auf dem oberen Neckar wurde diese Abgabe allerdings 1740 abgeschafft[14]). Weniger einschneidend waren für den Waldbesitz die Bestimmungen über den Verkauf im Inland: die Privatwaldbesitzer durften ohne weiteres, die Kommunen mit Genehmigung des Oberforstamts das ihnen aus ihren eigenen Waldungen von den herzoglichen Forstbeamten zur Nutzung angewiesene Holz ganz oder teilweise verkaufen. Zu Anfang des 18. Jahrhunderts wurden auch Versuche gemacht, den inländischen Holzhandel zu monopolisieren, sie endigten aber immer wieder mit der Herstellung der Handelsfreiheit[15]). Diese Freizügigkeit war aber bei der beschränkten Aufnahmefähigkeit des inländischen Marktes kaum von Bedeutung.

Schließlich richteten sich noch eine Reihe von Bestimmungen gegen den Holzhandel als selbständigen Erwerbszweig. Man war bestrebt, diesen soweit als möglich auszuschalten und Produktion und Konsumtion direkt ineinandergreifen zu lassen. So war den Untertanen verboten, das aus herrschaftlichen Waldungen an sie abgegebene Holz weiter zu verkaufen, und ebenso war den Händlern jeglicher „Fürkauf", d. h. Zwischenhandel, untersagt, da man — und zwar mit Recht — befürchtete, daß der Fürkauf die kleinen Existenzen vernichte und preistreibend wirke. Ähnliche Bedeutung hatte das den Landeseinwohnern gewährte Vorkaufsrecht auf passierende Flöße.

Diese Bestimmungen trugen ein offensichtlich handelsfeindliches Gepräge. Sie waren nur solange gerechtfertigt, als das Nutzholz wenig nachgefragt und gering bewertet wurde; sobald der Rohstoff Holz wirt-

[11]) Das Folgende im Anschluß an Reyscher, Sammlung württembergischer Gesetze, und Schmidlin a. a. O.

[12]) Gugenhan, Zur Geschichte der Flößerei in Württemberg nach den Flußbeschreibungen, die in den Verwaltungsberichten der Kgl. Ministerialabteilung für den Straßen- und Wasserbau, Abt. II der Jahrgänge 1891—93, 95—97, 98—99, 1901—04, 1905—06 enthalten sind. A. S. 71.

[13]) v. Tessin, Forststatistik von Württemberg, S. 138.

[14]) Moser, Forstarchiv XII, S. 123.

[15]) Gugenhan a. a. O. A. S. 71.

Digitized by Google

schaftliche Bedeutung gewann, mußten sie entweder umgestaltet oder übertreten werden. Zwar wurde durch Milderung der einschneidendsten Vorschriften den veränderten wirtschaftlichen Verhältnissen teilweise Rechnung getragen, aber in ihren Grundzügen blieb die Forstordnung in Kraft. In demselben Maße, in welchem die Forstgesetzgebung zu den begründeten Forderungen des Holzhandels in Gegensatz trat, wurde sie verwickelter und widerspruchsvoller, sodaß sich häufig schwer feststellen läßt, inwieweit im einzelnen den Gesetzen seitens der Behörden tatsächlich noch Geltung verschafft wurde. Bestehen blieb zunächst das Rodungsverbot, dessen strikte Durchführung den Oberforstämtern immer wieder streng zur Pflicht gemacht wurde (Reskripte vom 27. August 1699, 18. April 1739, 15. September 1739, Landtagsabschied 1739, Reskripte vom 16. Februar 1748, 8. Februar 1752, Kommunenordnung von 1758, Reskript vom 7. Dezember 1800), was an sich schon als Beweis dafür gelten kann, daß das Verbot vielfach keine Beachtung fand. Hinsichtlich des Holzhandels blieben die Bestimmungen der Forstordnung während des ganzen 17. Jahrhunderts in Kraft, abgesehen davon, daß den Käufern von Holz aus herrschaftlichen Waldungen gestattet wurde, dieses in den württembergischen Städten „zu frey feilen Käufen" an Selbstverbraucher weiter zu veräußern.

Dagegen wurde im 18. Jahrhundert eine Revision der Forstordnung notwendig. Anlaß hierzu gaben die Verhältnisse am oberen Neckar, wo außer Württemberg auch noch Österreich und die Freie Reichsstadt Eßlingen am Holzhandel teilnahmen. Die gegenseitigen Schikanen aus dem Wege zu räumen, war seit dem 15. Jahrhundert eine Reihe von Verträgen abgeschlossen worden (1476, 1484, 1524, 1527, 1590, 1593, 1613, 1664). Trotzdem darin von seiten Württembergs an Österreich erhebliche Konzessionen gemacht wurden, die teilweise mit der Forstordnung nicht im Einklang standen, befriedigten die Zustände keine der beiden Parteien. Da aber die württembergische Herrschaft an der Schaffung klarer Verhältnisse weitgehend interessiert war, so wurden im Landtagsabschied von 1739 und einigen damit in Zusammenhang stehenden herzoglichen Reskripten dem Holzhandel gewisse Erleichterungen zugebilligt, die allerdings in erster Linie dem Waldbesitzer, nur mittelbar dem Händler zugute kamen. Denn das Vorkaufsrecht der Landeseinwohner auf passierende Flöße und das Verbot des Fürkaufs blieben — letzteres mit Beschränkung auf die Flößer — bestehen. Dagegen wurde den Ausländern die Einfuhr und der Verschleiß von Holz „indistincte und ohne Konzessionsgeld" freigegeben, nur bei größeren Sturmanfällen sollten die Grenzen für ausländisches Holz gesperrt bleiben. Da aber diese Freigabe nur in bezug auf die (obere) Neckarflößerei praktische Bedeutung hatte und hier der Vorteil ganz auf seiten Österreichs lag, so wurde im Vertrag von 1740 der einschränkende Zusatz gemacht, daß grundsätzlich Ein- und Ausfuhr zwischen den beiden Nachbarstaaten sich ausgleichen sollten. Der Handel innerhalb des Landes war, die obengenannten Beschränkungen abgerechnet, von nun ab frei. Dagegen wurde, wie bereits früher in den Reskripten von 1725 und 1735, an dem Ausfuhrverbot festgehalten. „Nachdem uns kompetirenden Regali juris grutiae und daher derivirender Verflößung des holländischen Holzes halten wir uns für berechtigt, die Einrichtung dieses Commercii nach Tunlichkeit zu reguliren und beglaubigen uns daher, daß niemand wider das daraus fließende Konzessionsgeld sich zu beschweren befugte Ursache haben werde."[16]) Das Floßregal gründet sich rechtlich auf den Lehensbrief und die Erhöhungsurkunde, in welchem die Herzöge unter andern Regalien auch mit Wassern, d. h. mit dem Staatseigentum derselben und den daraus fließenden Rechten belehnt wurden, zum andern auf das vom Kaiser Karl V. an Herzog Christof übertragene Recht, den Neckar schiffbar zu machen und darauf zu flößen. Das Interesse des Landesherrn an dem Ausfuhrverbot war demnach in erster Linie auf das Konzessionsgeld als einer bedeutenden Einnahmequelle gerichtet, im übrigen wurde die Ausfuhrgenehmigung nicht versagt, so daß diese Gebühr ihre eigentliche Bedeutung bald verlor und von Moser unter die Zölle gerechnet wird[17]).

Der seit 1740 einsetzende starke Aufschwung des auswärtigen Holzhandels und die damit in Verbindung stehende Steigerung der Holzpreise rief eine lebhafte Opposition seitens der Landstände hervor, die sich 1764 mit einer Beschwerdeschrift an den Reichshofrat wandten und im Erbvergleich von 1770 wie im fürstbrüderlichen Vergleich von 1780 vom Herzog die Zusicherung erhielten, daß die Waldnutzung auf ein erträgliches Maß reduziert werden solle. In bezug auf den Holzhandel blieb es trotzdem beim alten, nur die Ausfuhr von Eichenholz wurde im Reskript vom 30. September 1780 „wegen der sich immer vermindernden Anzahl der Aichen" unter strenge Strafen gestellt; im übrigen konnte der Tannenhandel „als dem Lande unschädlich"[18]) ungestört seinen Fortgang nehmen.

[16]) Moser, Forstarchiv XII, S. 123.

[17]) Barth, Die Geschichte der Flößerei im Flußgebiet der oberen Kinzig, S. 74.

[18]) Moser, Forstarchiv I, S. 108.

Digitized by Google

Viertes Kapitel.

Die Flößerei auf Kinzig und Murg.

Über die Entwicklung des Nutzholzhandels in den Tälern des Schwarzwaldes bietet die Literatur reichhaltigen Stoff. Die älteren Schriftsteller: Moser, König, Stahl, Sponeck, Jägerschmid geben in der Hauptsache eine Darstellung der zeitgenössischen Verhältnisse; gerade sie waren mir von besonderem Wert, weil die Fülle des Materials sich vorwiegend auf den württembergischen Holzhandel bezieht. In neuerer Zeit hat der Stoff eine mehr systematische Bearbeitung erfahren durch Barth, Emminghaus, Gothein, Luttenberger, Staelin und Gugenhan, jedoch beschränken sich die drei ersteren fast ganz auf die Schilderung der Flößerei in den badischen Flußtälern. Mir bleibt nur die Aufgabe, den Stoff zu ordnen unter dem Gesichtspunkt: In welchem Umfang und in welcher Weise hat Württemberg an der Entwicklung des Holzhandels dieser Täler Anteil genommen? Die einzelnen Tatsachen habe ich den genannten Werken entnommen.

Betrachtet man den Verlauf, den die Entwicklung des Holzhandels im Kinzig- und Murgtal genommen hat, so ergeben sich in die Augen springende Unterschiede, auf welche Barth hinweist[19]). Die Flößerei auf der Kinzig lag in den Händen von zunftmäßig gegliederten herrschaftlich privilegierten Flößerschaften, die ohne eigenen Waldbesitz sich ausschließlich dem Handel widmeten. Hier bleibt der Holzhandel ein wenig leistungsfähiges und gering rentierendes Gewerbe, wozu die Eifersüchteleien der Mitglieder untereinander noch das ihrige beitragen. Im Murgtal dagegen finden sich Waldbesitz und Holzhandel in derselben Hand vereinigt; zwar sind auch die Murgschiffer organisiert, aber dieser Zusammenschluß trägt nicht den Charakter einer Zunft, er ist vielmehr eine freie Erwerbsgesellschaft mit dem Bestreben, die auswärtige Konkurrenz niederzuhalten. Hier kann schon frühzeitig eine Weltfirma wie die Kast'sche aufkommen, die in Südwestdeutschland das größte kapitalistische Unternehmen jener Zeit gewesen ist[20]). Und die übrigen Schiffer fanden sich mit dieser Tatsache ab, fiel doch auch ihnen ein Teil von den Gewinnen zu, die der Großbetrieb einbrachte.

Unter dem Gesichtspunkt der Entwicklung des württembergischen Holzhandels kann jedoch die Flößerei auf Murg und Kinzig sehr wohl zusammen dargestellt werden. Sind doch in dieser Hinsicht die Verhältnisse durchaus gleich gelagert. In beiden Fällen hatte Württemberg nur am Oberlauf der Flüsse Anteil. Zwar standen hier die ausgedehnten, zusammenhängenden Waldungen des Kniebismassivs dem Holzhandel zur Verfügung, aber die Flußläufe konnten ihres starken Gefälls, ihrer geringen Breite und ihres zahlreichen Gerölls wegen mit großen Flößen nicht befahren werden, die Herstellung einer brauchbaren Floßstraße aber war ein kostspieliges und schwieriges Unternehmen. So begnügte man sich damit, das Holz in kleinen Gebinden bis zu den größeren Floßstraßen, die im Gebiet der westlichen Nachbarn Baden bezw. Fürstenberg lagen, zu bringen, wo der Haupthandel in der Richtung des mittleren Rheintals sich konzentrierte. Ein weiteres Hemmnis war das schikanöse Zollsystem jener Zeit, das als wirksames Mittel, unliebsame Konkurrenz fernzuhalten, angesehen und gehandhabt wurde. So dauert während des 16. und 17. Jahrhunderts der von seiten Württembergs bald mehr bald weniger glücklich geführte Kampf gegen die übermächtigen Handelsnachbarn an; im großen ganzen blieb aber die Sachlage doch dieselbe: Württemberg lieferte die billige Ware und die andern trieben damit einen gewinnbringenden Handel. Erst im 18. Jahrhundert, als das Murg-Kinzig-Gebiet in die Interessensphäre der Calwer Kompagnie gerückt war, sicherte sich Württemberg den ihm zukommenden Anteil an den Gewinnen, die der Holzhandel abwarf.

Bereits seit dem späten Mittelalter trieben auf der Kinzig die Straßburger ein blühendes Floßgeschäft. Namentlich war ihr Bestreben darauf gerichtet, die Kinzigtäler Schiffer vom Rheinhandel auszuschließen. Demgegenüber war die Absicht der Fürstenberger, den Kinzighandel in Wolfach, ihrer Hauptstadt, zu konzentrieren. Die Mitwirkung der Württemberger, deren sie zu diesem Zweck bedurften, suchten sie sich durch den Vertrag von 1500 zu sichern. Darin wurden die Waldbauern, d. h. die Privatwaldbesitzer vom Holzhandel ausgeschlossen und den Wolfacher und Schiltacher Schiffern ein Handelsprivileg zugesprochen. Aber dieses Privileg kam einseitig den Wolfachern zugute, die sich ums Jahr 1520 zu einer Flößereigenossenschaft zusammenschlossen. Daher hatte Württemberg an der strengen Durchführung dieses Prinzips nicht nur kein Interesse, sondern suchte vielmehr die lästigen Fesseln des Vertrags von 1500 los zu werden. So kommt es 1523 zu einer Vereinbarung zwischen Württemberg, Alpirsbach und Schramberg, durch welche den Waldbauern das Recht zum Verflößen ihrer eigenen Hölzer zuerkannt und damit das Privileg der städtischen Flößer durchbrochen wurde. Überdies erhielten die Unter-

[19]) Barth, a. a. O., Einleitung.

[20]) Gothein, Entstehung und Entwicklung der Murgschifferschaft (Zeitschrift für Geschichte des Oberrheins, Band 43), S. 449.

Digitized by Google

tanen der drei Kontrahenten ein Vorkaufsrecht zugesprochen; nur der Überschuß sollte an Fremde abgegeben, das zu Schnittware bestimmte Holz auf den herrschaftlichen Sägen eingeschnitten werden. Der daraufhin mit Fürstenberg ausbrechende Handelskrieg endete 1535 mit dem Nachgeben der Württemberger, die das Flößereimonopol der Wolfacher und Schiltacher Schiffer wenigstens teilweise wieder herstellten. Ganz allerdings konnte man den Waldbauern das ihnen einmal zuerkannte Recht, ihr Holz zu verflößen, nicht mehr nehmen; aber sie durften fortan nur noch jährlich ein Floß verführen. Ebenso wurden den Alpirsbachern besondere Konzessionen gemacht. Schon im Jahr 1564 kommt zwischen Württemberg, Fürstenberg und Alpirsbach ein neuer Vertrag zustande, der Stuttgarter Rezeß, da Fürstenberg Grund zu haben glaubte, sich über mangelhafte Einhaltung der Vereinbarungen von 1535 seitens seiner beiden Partner zu beschweren. Trotzdem der neue Vertrag formell sich an die Abrede von 1535 anschließt, sind darin sachlich die Bestimmungen von 1523 vertreten: Die württembergischen Hintersassen dürfen ihr eigenes Holz in genügender Menge selbst verflößen, dagegen nicht zum Verflößen an Ausländer verkaufen. In bezug auf die Kinzigflößerei ging während des 16. und 17. Jahrhunderts die Politik der Württemberger dahin, den eigenen Untertanen möglichst große Freizügigkeit im Handel zu gewähren, um dadurch die Nachteile der natürlichen Lage gegenüber den westlichen Nachbarn auszugleichen. Die Periode von 1564 bis 1618 ist gekennzeichnet durch fortdauernde, nie ganz beigelegte Streitigkeiten zwischen den württembergischen und fürstenbergischen Holzhandelsinteressenten, bei denen naturgemäß beide Teile empfindlichen Schaden hatten und den Straßburgern die Rolle des lachenden Dritten zufiel. Erst der Dreißigjährige Krieg machte diesen Zwistigkeiten und zugleich dem ganzen Holzhandel für längere Zeit ein Ende. Als gegen Ende des 17. Jahrhunderts die wirtschaftlichen Verhältnisse etwas besser wurden, belebte sich auch der Holzhandel. Aber anstatt dem aufkommenden Holländerhandel ihr Augenmerk zuzuwenden, waren die Schiffer damit beschäftigt, kleinliche Zunftordnungen aufzustellen und sich gegenseitig zu befehden. So mußte es sachkundigen und weitsichtigen Unternehmern unschwer gelingen, den Kinzighandel in die Hand zu bekommen und auf eine neue Grundlage zu stellen.

Zwar mißglückte der erste Versuch, den 1745 die württembergischen Holzhändler Vollmar Vater u. Sohn machten, indem sie zunächst mit der württembergischen Regierung, dann mit den Fürstenbergern einen Vertrag abschlossen, kraft dessen ihnen gegen Entrichtung eines Rekognitionsgeldes der Holländerhandel pachtweise übertragen wurde. Obwohl darin den Interessen der Schiffer und Waldbauern durch Geschäftsbeteiligung Rechnung getragen wurde, entstanden doch bald Unzuträglichkeiten. Hinzu kam, daß die Herstellung und Instandhaltung der Floßstraßen riesige Kosten verursachte und die Vertragsbestimmungen überhaupt für den Unternehmer recht wenig günstig waren, jedenfalls endete ums Jahr 1760 der großzügig angelegte Handel mit dem finanziellen Ruin des Vollmar. Um dieselbe Zeit dehnte unter günstigeren Auspizien die Calwer Holzhandelskompagnie durch den Erwerb der Vollmar'schen Waldungen ihren Geschäftsbereich bis in das Kinzigtal aus. Sie vermied es in kluger Weise, den alteingesessenen Flößereiinteressenten offene Konkurrenz zu machen, vielmehr ging ihr Bestreben dahin, sich den Schifferschaften anzuschließen und durch kaufmännische Geschäftsführung den Handel gewinnbringender zu gestalten; aber dieser Versuch scheiterte an der Uneinigkeit der Schifferschaft. Deren Privilegien wurden im Rezeß von 1764 durch Württemberg und Fürstenberg neu festgelegt; daher ist in den Holzakkorden der Regierung die Kinzigflößerei stets ausgenommen.

Im Jahre 1766 stellte die württembergische Regierung für die Schiltacher Schiffer eine Zunftordnung auf, ein Beweis dafür, daß Württemberg, welches die Konstituierung einer Flößerzunft im Gebiet der Enz und Nagold nicht duldete, dem Kinzighandel nur ein untergeordnetes Interesse entgegenbrachte. Wenn in der Folgezeit die Schifferschaften ihre alten Streitigkeiten teilweise begruben und dementsprechend der Holzhandel in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts einen Aufschwung nahm, so verschiebt sich damit gleichzeitig die Lage immer mehr zugunsten der Württemberger. Schiltach und Alpirsbach, dem sich die Calwer als stille Teilhaber anschließen, haben vom Jahr 1750 ab deutlich das Übergewicht. Im ganzen sind jedoch die Verhältnisse so ungünstig, daß der Kinzigtäler Handel niemals die Bedeutung erlangt hat, die er entsprechend der geographischen Lage des Tales hätte haben müssen.

Auch im Murgtal bestanden für den württembergischen Holzhandel erhebliche Schwierigkeiten. Da der Oberlauf des Flusses mit Flößen überhaupt nicht befahren werden konnte, so mußte das Holz, wenn nicht auf der Achse, dann einzeln oder zu mehreren Stämmen zusammengebunden auf der Trift zu den Floßeinbindestellen des mittleren und unteren Murgtals gebracht werden, wo die Flößerei, gehemmt aller-

Digitized by Google

dings durch die unzuträglichen politischen Zustände, sich schon im 15. Jahrhundert zum wirtschaftlich bedeutungsvollsten Gewerbe der Talbewohner entwickelte. Herren des mittleren Murgtales waren je zur Hälfte die Markgrafen von Baden und die Grafen von Eberstein. Die ungleiche Behandlung der beiderseitigen Untertanen in bezug auf die zu entrichtenden Zölle hatte 1488 zum genossenschaftlichen Zusammenschluß der markgräflichen Schiffer geführt, der sich, als im Jahr 1508 die ganze Herrschaft zum Kondominat erklärt wurde, die Ebersteinschen anschlossen. Bemerkenswert ist, daß das Ziel der Vereinigung, die sich bis zum Jahr 1544 zu einer reinen Erwerbsgenossenschaft ausbildet, von Anfang nicht so sehr darauf gerichtet ist, die Lieferungsaufträge gleichmäßig unter die Genossen zu verteilen, als vielmehr durch eine kluge Preispolitik dem Murgtäler Handel auf dem oberrheinischen Markt eine beherrschende Stellung zu verschaffen. Die der Genossenschaft angehörenden Rheinschiffer, die zugleich auch Waldbesitzer sein mußten, kauften das Holz, soweit sie es nicht den eigenen Waldungen entnahmen, bei den Waldschiffern, den Waldbesitzern des oberen Murgtals, und schnitten es auf ihren eigenen Sägen. Es ist ein Charakteristikum des Murghandels, daß er sich fast ausschließlich auf die Verflößung von Schnittwaren beschränkte. Die Waldschiffer, die nicht organisiert waren, kauften ihren Bedarf wiederum bei den Schwaben, d. h. in den Waldungen des Klosters Reichenbach und den markgenossenschaftlichen Wäldern auf der rechten Seite der oberen Murg. Daß für die Besitzer dieser Waldungen der Handel so gut wie gar nichts abwarf, ist leicht einzusehen; mußten sie doch mit jedem Preise einverstanden sein, den der Schiffer ihnen bot. Das wurde erst anders, als 1563 das Kloster Reichenbach mit seinem ganzen Waldbesitz an die württembergische Herrschaft überging, die ihre Forderungen mit mehr Nachdruck vertreten konnte und auch tatsächlich eine Erhöhung der Holztaxen durchsetzte[21]). Dieser Erfolg war um so höher zu veranschlagen, als um diese Zeit schon die Firma Kast den Murgtäler Holzhandel zum großen Teil an sich gerissen hatte und von sich aus die Preise bestimmte. Einige Jahrzehnte später hatte der jüngere Kast mit Hilfe der Markgrafen von Baden den gesamten oberrheinischen Holzhandel in seine Hände bekommen. Aber bald darauf setzte der Dreißigjährige Krieg der Blütezeit der Murgschifferschaft ein Ende; ähnlich wie die Schifferschaften des Kinzigtals verfiel sie in demselben Maße, in dem die Bedeutung ihres Handels zurückging, in innere Streitigkeiten. Kennzeichnend für den inneren und äußeren Niedergang ist es, daß im Jahr 1688 der Herzog Karl Friedrich von Württemberg den Versuch machen konnte, einen Schifferanteil zu erwerben, um damit die Murgtäler von ihrem Einkaufsgebiet abzuschnüren. Diese Gefahr hat jedoch die Schifferschaft, „die bis dahin der monopolisierte Käufer des württembergischen, im Murgtal gewonnenen Holzes gewesen war“[22]), erkannt, und ihre Proteste scheinen Erfolg gehabt zu haben.

Als dann der Holländerhandel aufkam, blieben die Schiffer bei ihrer alten Bordflößerei und überließen den Langholzhandel den Kompagnien. Zuerst trat die Calwer Holzhandelskompagnie auf den Plan, indem sie durch Übernahme eines Akkords auf die Waldungen des Murgtals die frühere Absicht des Herzogs, diese großen Holzvorräte mit Gewinn zu verwerten, zu verwirklichen suchte. Da zunächst die Murg mit Langholzflößen noch nicht zu befahren war, so mußten die Stämme auf der Achse über das Gebirge nach der oberen Enz und Nagold zum Verflößen verbracht werden, was die Rentabilität ungünstig beeinflußte, und außerdem hatten die Calwer unter der Feindschaft der badischen Holzhändler zu leiden. Daher änderten sie, nachdem in den Jahren 1758 bis 1768 die obere Murg um den für damalige Verhältnisse enormen Betrag von 150000 Gulden für die Langholzflößerei instandgesetzt war, ihre Taktik, indem sie, als im Jahre 1758 Murgtäler Holzhändler mit dem Pforzheimer Floßverein unter Fauler zu einer Handelskompagnie sich vereinigten, sich dieser Kompagnie anschlossen. Vorerst scheint dieses Unternehmen jedoch für die Calwer nur nebensächliche Bedeutung gehabt zu haben und ihre Beteiligung eher der Absicht entsprungen zu sein, die unliebsame Konkurrenz zu überwachen und in Schach zu halten. Nicht ohne Erfolg, denn als im Jahre 1788 ein neuer Vertrag mit der badischen Regierung abgeschlossen wurde, trat als Vertragskontrahent die Neue württembergische Enz-, Nagold- und Murgkompagnie auf, in der die Calwer an erster Stelle standen.

So zeigte im ganzen der Murgtäler Holzhandel dieselbe Entwicklung wie der Kinzigtäler: im 16. und 17. Jahrhundert ist Württemberg stark benachteiligt, macht aber immer wieder den Versuch, die Verhältnisse zu seinen Gunsten umzugestalten, bis dann in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts ein Ausgleich, in der zweiten ein entschiedenes Übergewicht des württembergischen Holzhandels eintritt.

[21]) Gothein, Murgschifferschaft S. 441.

[22]) Emminghaus, Die Murgschifferschaft in der Grafschaft Eberstein im unteren Schwarzwalde (Hildebrands Jahrbücher für Nationalökonomie, Band 15), S. 77.

Digitized by Google

Fünftes Kapitel.

Die Flößerei auf dem Neckar und seinen Nebenflüssen.

Im Gebiet des Neckars hat die Flößerei ihren wirtschaftlichen Aufschwung erst zu einer Zeit genommen, als der Holzhandel auf den Nebenflüssen des Oberrheins bereits in ein Stadium der Stagnation eingetreten war. Der Grund ist darin zu suchen, daß eben, solange der Mittelrhein das einzige größere Absatzgebiet bildete und dieser Rheinhandel durch Murg und Kinzig gespeist wurde, die Neckarflößerei nicht konkurrenzfähig war und deshalb auf den näheren Markt beschränkt bleiben mußte. Dazu wirkten die staatliche Zersplitterung und die politischen Gegensätzlichkeiten zwischen den einzelnen anliegenden Territorien in ungünstiger Weise auf das wirtschaftliche Leben ein; bei den dauernden Feindseligkeiten zwischen den württembergischen Herzögen und den schwäbischen Reichsstädten in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts konnte der Handel nicht blühen.

Im Flußgebiet der Enz und Nagold lagen zum größten Teil die Waldungen des Neuenbürger, Altensteiger und Freudenstadter Oberforsts; ihre Ausbeutung auf Nutzholz war jedoch von der Floßbarmachung des Oberlaufs beider Flüsse abhängig. Erst ausgangs des 16. Jahrhunderts wurde die obere Enz, anfangs des 17. die obere Nagold für die Langholzflößerei instandgesetzt. So lange aber war der Holzhandel an der Enz ganz in den Händen der Pforzheimer Flößerzunft. Ähnlich wie im Murgtal waren die Holzlieferanten für den Flößer die Waldschiffer, die ihren Bedarf im Württembergischen einkauften. Aber dieser Handel stand wohl nie besonders in Blüte, jedenfalls ist er bald ins Stocken geraten. Gothein[23]) sieht die Erklärung dafür in den einschneidenden Fesseln, die den Schiffern durch die Zunftordnung angelegt waren, und verweist zum Vergleich auf den blühenden Handel der Murgschifferschaft. Doch der Unterschied liegt wohl in erster Linie in den Verhältnissen selbst begründet. Den Murgtälern war es infolge ihrer handelsgeographischen Lage ein leichtes, den rheinischen Markt zu erobern, und erst, als sie diesen Markt gewonnen hatten, bildete sich dort die großkapitalistische Unternehmungsform aus. Daneben hat zweifellos die Zunftordnung den Niedergang beschleunigt, die Pforzheimer Schiffer konnten nicht einmal mehr das ihnen zugesprochene Quantum von jährlich drei Flößen auf den Markt bringen. Durch Gründung einer Handelsgesellschaft den Mißstand zu beseitigen, scheiterte aus Mangel an den nötigen Kapitalien.

Als nach Ende des Dreißigjährigen Kriegs die württembergischen Herzöge in Verfolgung ihres Plans Calw zum Industriezentrum ihres Landes zu machen, auch der Flößerei ihr Augenmerk zuwandten, trat der Holzhandel auf Enz und Nagold in ein neues Stadium ein. Das Erstarken der landesherrlichen Macht, dem der Rückgang der politischen Bedeutung der Reichsstädte parallel ging, konnte dem Handel einen festen Rückhalt bieten, die technischen Schwierigkeiten, die bisher der Flößerei entgegenstanden, waren mit staatlichen Mitteln behoben worden, in Holland erschloß sich ein aufnahmefähiges Absatzgebiet. Historisch bedeutet der Holländerholzhandel die interessanteste Epoche des württembergischen Holzhandels; nach der wirtschaftsgeschichtlichen Seite hin ist der Stoff zweifellos heute noch nicht vollständig ausgewertet.

Was man gewöhnlich unter dem Namen Calwer Holzhandelskompagnie zusammenfaßt, ist eine Reihe von Gesellschaften, die nach Firmenbezeichnung, Zusammensetzung, Geschäftskapital und Einlage verschieden waren. Die Anfänge des Holländerhandels waren wenig glücklich. Die erste Holzhandelskompagnie entstand im Jahr 1713, wurde aber zufolge herzoglichen Befehls 1718 aufgehoben. Darauf folgten die vergeblichen Versuche, den Handel in Selbstadministration zu nehmen; 1726 endete das Unternehmen des Hofrats Sprenger, an dem der Herzog mit hohem Kapital beteiligt war, mit einem Fiasko. In der folgenden Periode wurde der Handel wiederum im Wege des Admodiationsvertrags jeweils auf drei bis fünf Jahre an Privatgesellschaften vergeben; aber auch damit machte man keine guten Geschäfte. Nun hatte die Regierung aus diesen erfolglosen Versuchen endlich die doppelte Erfahrung geschöpft, daß der Handel sich nicht zum Regiebetrieb eigne und daß bei Vergebung an Private nur ein langfristiger Akkord in Frage kommen könne, da ein solcher höhere Rentabilität verspreche und „auch in Rücksicht der Waldconservation der nützlichste und beste sey“[24]). Sie fand einen geeigneten Unternehmer in dem Neuenbürger Industriellen Lidell, der an der Spitze einer Gesellschaft von 1746 ab den Handel zehn Jahre lang in Pacht hatte und ihn in wirklich großzügiger Weise organisierte, bis er dann in badische Dienste übertrat. Sein Erbe übernahm unter dem Namen Bischer & Co. eine Calwer Gesellschaft, die als Calwer Holzhandelskompagnie Weltruf erlangt hat und den Holländerhandel bis ins 19. Jahrhundert hinein in den Händen hatte.

[23]) Pforzheims Vergangenheit (Staats- und sozialpolitische Forschungen von G. Schmoller, 1889, Band 9, Heft 3), S. 12–16.

[24]) Stahl, Forstmagazin VIII, S. 72.

Digitized by Google

Es war ihr wohl verhältnismäßig leicht gemacht, den Aufschwung des Handels herbeizuführen, denn die Nachfrage nach Holz hielt stetig an; es war ein Glück für die Calwer, daß der Ausbruch des amerikanischen Freiheitskrieges die Engländer, die ihre Hölzer teilweise schon aus Übersee bezogen, von ihren Rohstoffquellen abschnitt. Dazu war ihr das Handelsrisiko durch das staatliche Privileg zum großen Teil abgenommen. Sie hatte sich daher nur gegen die auswärtige Konkurrenz zu wenden; daß sie dabei mit dem Murg- und Kinzighandel in überaus geschickter Weise verfuhr, wurde bereits oben besprochen. Ihre Geschäftsführung beleuchten am besten die erzielten Gewinne: Die erste Gesellschaft — die Calwer Kompagnie hat sich zwischen 1755 und 1788 dreimal neu konstituiert — hat 57 %, die zweite und dritte 17 bezw. 18 % Reingewinn je Jahr ausgeschüttet. Das sind Gewinne, sagt Luttenberger mit Recht, wie sie der Holzhandel im Schwarzwald nie wieder gesehen hat[25]). Dabei waren die Holztaxen, die für das Holz aus Kameralwaldungen zu bezahlen waren, von 1750 ab für damalige Verhältnisse sehr hoch.

Der Floßbetrieb wurde in der Weise ausgeübt, daß die Flöße von der oberen Enz und Nagold in Pforzheim zu mehreren zusammengebunden und von hier aus durch Frachtfloßunternehmer auf den Neckar gebracht wurden. In Jagstfeld und in Mannheim wurden die Flöße abermals umgebaut, an letzterem Ort übernahmen die mittel- und niederrheinischen Holzfirmen die Ladung, da die Calwer infolge der Unsicherheit der Kalkulation mit der direkten Lieferung nach Holland im 18. Jahrhundert sich nicht befaßten. In der Hauptsache verflößten sie Langholz: Holländer- und Gemeinholz, die sich nicht so sehr nach der Stärke, als vielmehr nach der Qualität und dem Bestimmungsort unterschieden, indem die Gemeinhölzer nicht bis Holland mit verflößt wurden. Daneben wurden auch Schnittwaren verfrachtet, die Moser auf jährlich 50000 Stück schätzt[26]). Nach den Stahlschen Handschriften sollen ums Jahr 1769 im Enztal 10, im Nagoldtal 31, in der Dornstädter Gegend 22 Sägemühlen bestanden haben[27]). Im Inland durften die Kompagnien keinen Holzhandel treiben, da die württembergische Regierung vermeiden wollte, daß die Kleinhändler zugrunde gerichtet würden, und vor allem, daß die Klagen ihrer Untertanen, die im Holzhandel mit Recht die Ursache der stetigen Steigerung der Holzpreise erblickten, immer neue Nahrung fänden. Dagegen war den Kompagnien seit 1764 die Belieferung der herzoglichen Holzgärten mit Scheiterholz durch Akkord übertragen worden, während man vorher die schwächeren Stämme und die Gipfelhölzer im Walde verfaulen ließ.

Die Versorgung des inländischen Marktes mit Bauholz und Schnittwaren war Sache einer zweiten privilegierten Gesellschaft, der sog. Landkompagnie. Als im Landtagsabschied von 1739 die Freizügigkeit des Binnenhandels erklärt wurde, verlor diese Gesellschaft ihre Bedeutung, und es erhielten damit die Nagold- und Enzflößer, die zumeist nur Angestellte der „Entrepreneurs" waren, wiederum einen Rest von selbständiger Handelstätigkeit zurück.

Fassen wir die Entwicklung des Holländerhandels zusammen, so erreichte dieser etwa um 1750 bis 1770 seinen Höhepunkt. Damals wurden auf einem kleinen Arbeitsfeld die größten Gewinne erzielt. Gegen Ende des Jahrhunderts wurde die marktfähige Ware immer seltener, die Kompagnien waren daher gezwungen, ihren Interessenbereich zu erweitern und dadurch einen Ausgleich zu schaffen für den Rückgang des Exports am einzelnen Ort. Freilich war damit auch die Stabilität des Unternehmens unsicher geworden.

Mit dem Holzhandel auf Enz und Nagold konnte sich die Flößerei auf dem oberen Neckar nicht messen. Da der Neckar oberhalb Neckarhausen mit gebundenen Flößen nicht befahren werden konnte, kamen als Zubringerstraßen nur die Nebenflüsse Glatt und Lauter in Betracht, auf denen schon seit dem 15. Jahrhundert geflößt wurde. Sie schlossen den östlichen Sektor der Freudenstädter Waldungen auf; von hier aus konnten jedoch die Hölzer unschwer ebensogut ins Kinzig- und Murgtal gebracht und damit auf dem näheren Wege dem Rheine zugeführt werden. Dazu wirkten auch hier die politischen Verhältnisse auf die Entwicklung des Holzverkehrs hemmend ein. Die aus dem Freudenstädter Bezirk kommenden Flöße hatten zunächst zollerisches Gebiet, dann die Grafschaft Hohenberg, die zu Österreich gehörte, zu passieren. Württemberg hatte die größeren Holzvorräte, Österreich die besseren Floßanstalten. Diese Lage gab zu mancherlei Reibungen Anlaß, die man im Vertragswege zu beseitigen suchte. Allein schon der Umstand, daß die Verträge häufig erneuert werden mußten, läßt erkennen, wie wenig man diese Absicht verwirklichen konnte. Während Württemberg, um seine Waldungen dem Handel erschließen zu können, nur an der ungehinderten Durchfuhr durch österreichisches Gebiet interessiert war, lag den Österreichern vor allem daran, sich den Zugang zum rheinischen Markt zu öffnen. Voraussetzung hierfür waren, wollten sie konkurrenz-

[25]) Luttenberger, Untersuchungen über die Flößerei auf dem Neckar und seinen Nebenflüssen, S. 26.
[26]) Moser, Forstarchiv XIII, S. 69.
[27]) Luttenberger, a. a. O., S. 32.

Digitized by Google

fähig sein, Zollerleichterungen auf württembergischem Boden. Jedenfalls war der Vorteil, den die Verträge boten, mehr auf seiten Österreichs. Wenn Württemberg im 16. und 17. Jahrhundert trotzdem zu den geforderten Konzessionen sich bereit erklärte, so geschah dies wohl in erster Linie aus der Erwägung heraus, daß es bei offenen Streitigkeiten mit seinem politisch übermächtigen Nachbarn letzten Endes doch den kürzeren ziehen würde und daß bei weitgehender Handelsfreizügigkeit der Besitz der größeren Holzvorräte ihm immer den gebührenden Anteil am Handel sichern mußte. Andererseits trug die württembergische Regierung aber auch kein Bedenken, wider die Abrede zu handeln, wo ihr dies zweckmäßig erschien.

Als dann im 18. Jahrhundert der Holländerhandel auf Enz und Nagold in den Vordergrund trat, wurde die alte Rivalität endgültig beigelegt; der Inhalt dieses Vertrags wurde bereits oben im Rahmen der Entwicklung der Forstgesetzgebung besprochen. Nunmehr konnte Württemberg den Forderungen Österreichs um so eher nachgeben, als der Handel auf Enz und Nagold inzwischen so mächtig sich entwickelt hatte, daß die österreichische Konkurrenz ihm nicht mehr gefährlich werden konnte. Auch hier duldet Württemberg die Aufstellung einer Flößerzunft, die von der Regierung im Jahr 1719 anerkannt und mit einer Schifferordnung ausgestattet wurde. Das vorhandene Zahlenmaterial beweist die geringe Bedeutung des Neckarflößhandels im 18. Jahrhundert: Nach den Spittlerschen Aufzeichnungen betrug die Zahl der Neckarflöße ums Jahr 1785 jährlich etwa 34, d. h. höchstens 10000 fm, und davon mag noch ein kleiner Teil dem inländischen Verbrauch zugeführt worden sein.

Sechstes Kapitel.

Die Holzhandelsbilanz.

Eine Zusammenstellung des geringen Zahlenmaterials, das wir über die Größe des Holzverkehrs aus der Zeit vor 1800 besitzen, ergibt nur ein unvollständiges Bild von der hervorragenden Bedeutung jenes Handels. Daher müssen wir die durch den Holzhandel zu Ausgang des 18. Jahrhunderts geschaffenen forstlichen Verhältnisse mit zur Betrachtung heranziehen, wenn wir unser Urteil auf eine einigermaßen sichere Basis gründen wollen.

Die Nutzholzeinfuhr dürfte wohl im wesentlichen auf die Schwäbische Alb beschränkt gewesen sein, die ihr Bauholz zum großen Teil aus dem Allgäu bezog. Die zwei Floßstraßen, die außerdem für den Import zur Verfügung standen — der obere Neckar für Holz aus den Hohenbergischen Waldungen und die Enz für solches aus der Markgrafschaft —, hatten nur für den Durchgangsverkehr nach dem Rheine hin Bedeutung. Wenn je hier Holz eingeführt wurde, so stand dem gegenüber die Versorgung der schwäbischen Reichsstädte mit Bauholz, sodaß insgesamt wohl im Nahverkehr die Ein- und Ausfuhr sich die Wage hielten, vielleicht sogar die letztere etwas überwog.

Was im 16. oder 17. Jahrhundert aus Württemberg auf den rheinischen Markt gebracht wurde, läßt sich nicht beurteilen; um große Mengen kann es sich jedenfalls nicht gehandelt haben, denn die Flößerei auf dem Neckar stak noch in ihren Anfängen, und der Murg- und Kinzighandel war in den Händen der westlichen Nachbarn.

Die ersten Holländertransporte 1691 und 1692 umfaßten nur je 1000 Stämme, dagegen versandte die Wildbader Faktorie im Jahre 1715: 14000 Holländerstämme, 51000 gemeine Balken, 292000 gemeine Bretter und 158000 Latten[28]), ein gewaltiges Quantum, das mit 120—150000 fm sicher nicht zu hoch veranschlagt ist. Dann finden wir erst wieder Zahlenangaben aus der Zeit der Calwer Kompagnien. Luttenberger gibt eine Zusammenstellung — nach den Handschriften des Hofrats Spittler — über das von 1764 bis 1785 aus dem Neuenbürger und Altensteiger Forst verkaufte Holländerholz[29]):

	Kameralwaldungen Stück	Nichtkameralwald Stück	Zusammen Stück
Neuenbürger Oberforst:	29628	11860	41488
Altensteiger Oberforst:	91	9637	9728
	29719	21497	51216

Das ergäbe im ganzen 150—180000 fm oder aufs Jahr umgerechnet etwa 7000 fm; diese Aufstellung bezieht sich aber nur auf das Holländerholz und läßt das Gemeinholz beiseite. Über letzteres gibt Moser Aufschluß, der den Jahresexport — in ungefährer Übereinstimmung mit den Spittlerschen Handschriften — auf 2000 Stämme Holländerholz und dazu 8000 Stämme Gemeinholz schätzt[30]), zusammen etwa 20—30000 fm. Ähnlich ist das Ergebnis auf Grund der Angaben Staelins, wonach aus dem Freudenstädter-, Altensteiger und Neuenbürger Oberforst in der Zeit von 1764 bis 1780 verflößt wurden: 54751 Holländertannen, 2887 Holländerforchen und 82688 Stück Gemeinholz[31]); insgesamt ungefähr 400000 fm oder jährlich 25000 fm. Rechnet man hierzu ent-

[28]) Luttenberger, a. a. O., S. 18.
[29]) Luttenberger, ebd., Beilage 6 und 7.
[30]) Moser, Forstarchiv XIII, S. 49.
[31]) Staelin, Geschichte der Stadt Calw, S. 78.

Digitized by Google

sprechend der damaligen Nutzungsweise einen Ernteverlust von 50 %, wie dies Jägerschmidt[32]) tut, so kommt man auf ein jährliches Nutzungsquantum von nahezu 40000 fm.

Im Vergleich zu der Waldfläche des nördlichen Schwarzwalds erscheint diese Zahl nicht besonders hoch. Aber von dieser Waldfläche war es nur ein kleiner Teil, der, in der Nähe der Floßstraßen gelegen, am Handel teilnahm. Dazu muß man sich vergegenwärtigen, welch unpfleglicher Methoden sich damals die Holzgewinnung bediente. In den urwaldmäßig ungleichaltrigen Beständen wurden die stärksten Stämme ausgesucht und ohne Rücksicht auf die schwächere Umgebung gehauen. Diese ließ man schwerbeschädigt, wie sie waren, stehen, das reichliche Gipfelholz blieb im Walde liegen, sofern es nicht in den Köhlereibetrieben oder als Brennholz Verwendung fand, und hinderte das Aufkommen der Verjüngung. Diesen Raubbau nannte man Femelbetrieb; wie verheerend er war, beweist die Tatsache, daß es ihm gelungen ist, die Femelwirtschaft auf ein Jahrhundert hinaus in Mißkredit zu bringen.

Es ist in diesem Zusammenhang von Interesse, einen Blick auf die Entwicklung der Holzpreise zu werfen. Durch die landesherrlichen Holztaxen war zwar der freien Preisbildung ein Riegel vorgeschoben. Aber die Taxen, denen die Tendenz zugrunde lag, die Spekulation auszuschalten, hatten nur so lange Berechtigung und volle Geltung, als den Untertanen ihr Holzbedarf aus den landesherrlichen Waldungen zugewiesen wurde. Sobald sich aber zwischen Produzenten und Konsumenten der Händler stellte, da mußte die Preisnormierung einseitig zum Schaden der Erzeuger ausschlagen; denn der Handel entzog sich jeder wirksamen Kontrolle. Der kapitalistische Handelsbetrieb erzeugte Konjunkturen und damit Preisschwankungen, die durch die Taxen nicht verhindert werden konnten. Daher zunächst die Vorliebe der Regierung für kurzfristige Akkorde; später wurden bei den langfristigen Verträgen die Taxen periodisch reguliert, um sie den Marktpreisen möglichst anzugleichen. Demgemäß lassen die Taxen ein Urteil über die Preisentwicklung im 18. Jahrhundert wohl zu.

Die ersten Verkäufe nach Holland wurden 1691 abgeschlossen zu einem Preis von 30 Kr. für den Holländerstamm, 1715 betrug der Preis 45 Kr., 1730 bereits 5 Gulden 30 Kr., 1750 15 Gulden, und endlich im Jahr 1798 stieg er auf 30 Gulden. Selbstverständlich waren die Taxen abgestuft nach den Transportmöglichkeiten, die genannten Preise beziehen sich auf die Neuenbürger Kameralwaldungen. Aber sie geben wenigstens einen Vergleichsmaßstab: innerhalb von etwas mehr als 100 Jahren eine Preissteigerung auf das 60fache des ursprünglichen Wertes! Das sprunghafte Emporschnellen von 30 Kr. im Jahr 1691 auf 15 Gulden im Jahr 1750 ist allerdings wohl ausschließlich auf das Konto des wirtschaftlichen Aufschwungs und der europäischen Holzhandelskonjunktur zu setzen, dagegen drückt sich m. E. in dem weiteren langsamen Anziehen der Holzpreise trotz schlechterer Qualitäten und geringerer Stärkeklassen der Seltenheitswert aus, den die gesuchte marktfähige Ware inzwischen bekommen hatte.

Zu denselben Schlüssen gelangt man bei einer Betrachtung der Sortimente, die im Verlauf der drei Jahrhunderte vom Holzhandel am meisten begehrt waren. Auf dem inländischen Markt, der in erster Linie, und zwar in verschwenderischer Weise, Bauholz verlangte, galt die Nachfrage sowohl bezüglich der Rundhölzer als hinsichtlich der Schnittwaren hauptsächlich den mittleren Sortimenten. Aber auch der Rheinhandel bevorzugte im 16. Jahrhundert die Hölzer der mittleren Stärkeklassen, die Kinzig lieferte die Langhölzer, die Murg die Borde. Das Darniederliegen des Handels im 17. Jahrhundert ließ große Vorräte an Starkhölzern in den Wäldern heranwachsen. Diese kamen dem Holländerhandel zugute, der stärkste Dimensionen und beste Qualitäten, vor allem in Eichenholz, verlangte. Es ist eine offene Frage, ob es den Holländern überhaupt nur um das Eichenholz zu tun gewesen ist. Luttenberger meint zwar, die Nadelhölzer seien um ihrer selbst willen begehrt worden, während Moser in Übereinstimmung mit den übrigen Schriftstellern seiner Zeit (Sponeck, König) den Standpunkt vertritt, nur für „Kapitals-Forren" hätten die Holländer Interesse gehabt, im übrigen sei das Tannenholz „der Wagen für das unflotte Eichenholz" gewesen[33]). Zweifellos hatten die Holländer auch starken Bedarf an Nadelhölzern, aber diesen hätten sie wohl billiger in den Ostseeländern decken können. Für Eichenholz dagegen war, solange der Import aus Übersee, mit dem die Engländer ums Jahr 1650 den ersten Versuch machten, noch wenig entwickelt war, Deutschland, und zwar das Rhein- und Maintal, die einzige größere Bezugsquelle. In dieser Gegend fehlte es aber an den Nadelhölzern, und deshalb war man auf die Schwarzwälder Tannen angewiesen; daß daneben der untere Neckar auch Eichenholz lieferte, fiel nicht ins Gewicht. So darf man wohl den zeitgenössischen Schriftstellern in dem Sinne Glauben schenken, daß die Holländer als ständige Abneh-

[32]) Jägerschmidt, Handbuch des Holztransports und Floßwesens, Bd. II, S. 17.

[33]) Moser, Forstarchiv XIII, S. 48.

Digitized by Google

mer am deutschen Holzmarkt nur um des deutschen Eichenholzes wegen aufgetreten sind.

Bei dem starken Export konnte es nicht ausbleiben, daß auch im Schwarzwald die verfügbaren Altholzvorräte sich allmählich erschöpften. So berichtet Barth, daß 1767 die Calwer den Einschlag von Holländerholz in den Kniebiswaldungen einstellen mußten[34]). Auch in den Waldungen des Neuenbürger Oberforsts überwog der Anfall an Gemeinholz mit der Zeit immer mehr den an Holländerholz, trotzdem man für letzteres das normale Längenmaß um 5 Schuh gekürzt hatte. Daher sah sich ausgangs des 18. Jahrhunderts und noch mehr anfangs des 19. der Exporthandel gezwungen, sich wiederum der Verflößung von geringwertigeren Sortimenten zuzuwenden, die er bisher dem inländischen Markt überlassen hatte.

Ein weiterer Beweis für die durch den Holländerhandel betriebene radikale Exploitation der Waldungen sind die seit Mitte des 18. Jahrhunderts ständig wiederkehrenden Klagen über Holznot. Zwar argumentieren schon die alten Forstordnungen mit der Furcht vor der Holznot, ohne daß sich dafür ein anderer stichhaltiger Grund anführen ließe als der, daß der Herzog damit die weitgehenden Eigentumsbeschränkungen, denen der nichtlandesherrliche Wald unterworfen wurde, zu begründen suchte. Später aber ist die Lage umgekehrt: Jetzt sind es die Untertanen, die durch den Mund der Landstände gegen die durch die schädliche Aushauung der Wälder entstandene Holznot und insbesondere gegen die Holzteuerung Protest erheben, sodaß der Herzog sich entschließen muß, 1761 die Waldungen des Schwarzwalds zu bereisen[35]). Trotzdem sich der Widerstand der Stände von 1764 ab immer mehr versteifte, erreichten sie im Grunde nichts als papierne Kanzleitroste. Denn mehr bedeutete das Versprechen des Herzogs im Vergleich von 1780, er werde dafür sorgen, daß nirgends im Lande Holzmangel entstünde, nicht. Interessant ist nur die Formulierung der ökonomischen Prinzipien der Staatsforstwirtschaft, die in diesem Vergleich zum Ausdruck gebracht ist: Ziel der Wirtschaft ist die dauernde Befriedigung des Holzbedarfs der Untertanen und daneben die Erzielung hoher Staatseinkünfte durch Holzexport. Zunächst stand die Nachhaltigkeit nur auf dem Papier.

Am schlimmsten sah es, der Natur der Sache entsprechend, in den Kameralwaldungen aus. Der Neuenbürger Forst hatte das meiste Holz geliefert; der Altensteiger war der größeren Transportschwierigkeiten wegen kaum angegriffen worden[36]). Auch im Freudenstädter Bezirk waren die Waldungen stark ausgehauen, dazu kamen im Jahr 1800 ungeheure Verwüstungen durch Waldbrand. Die eindrücklichen Schilderungen Jägerschmidts[37]) über die katastrophalen Folgen des überspannten Holzexports in den badischen Wäldern lassen sich ohne weiteres auf den damaligen Zustand der württembergischen Waldungen übertragen. Denn, wenn Rau sagt, im Jahr 1819 seien 30 % der Schwarzwälder Staatswaldfläche unbestockt gewesen[38]), so ist dies zum größten Teil auf das Konto des Holländerhandels zu buchen und bedeutet, daß fast die ganzen Waldungen, die der Fuß des Holzhändlers betreten hatte, ruiniert waren.

Aber auch die nichtlandesherrlichen Waldungen befanden sich kaum in besserem Zustand. Aus den oben angegebenen Zahlen über ihre Beteiligung am Holzexport geht jedenfalls hervor, daß das gesetzliche Ausfuhrverbot in der Hauptsache unbeachtet blieb. Ebenso war die Verpflichtung zur Leistung des Konzessionsgeldes, das doch den Charakter eines Ausfuhrprohibitivzolls trug, gegenüber der Hochkonjunktur und Preishausse unwirksam. Mußten gleich die Gemeinden und Privaten ihre Hölzer um die Hälfte des Preises abgeben, den der Staat forderte und erzielte, so warfen nunmehr die Waldungen erstmals überhaupt eine Rente ab. Daher spielte in Württemberg der „Holzwucher", der im 18. Jahrhundert als üble Folgeerscheinung der obrigkeitlichen Preisfestsetzung vielfach in deutschen Landen auftrat, kaum eine Rolle, da bei der hier geübten weitgehenden Handelsfreizügigkeit die Privaten an der Aufsparung ihrer Holzvorräte kein Interesse hatten.

Zieht man nach all diesen Betrachtungen das Fazit des Holländerhandels, so muß man, vom rein forstlichen Standpunkt aus gesehen, zu dem Schluß kommen, daß die Ausbeutung der Waldungen bei weitem das Maß des Zulässigen überstieg und die „Wüstung der Wäld", die die Forstordnung hintanhalten wollte, einen erschreckenden Umfang angenommen hatte. Die Folgen waren noch lange Zeit spürbar, und es ist nicht übertrieben, zu behaupten, daß die Schwierigkeiten, denen sich die Forstwirtschaft im württembergischen Schwarzwald heute gegenüber sieht, letzten Endes wenigstens teilweise in jener Mißwirtschaft ihre Ursache haben. Andererseits aber darf man nicht verkennen, daß die Notwendigkeit, hier rasche Abhilfe zu schaffen, für die forstliche Theorie und Praxis ein mächtiger Ansporn wurde. Männer wie Hartig, Hundeshagen und andere legten den Grund zur

[34]) Barth, a. a. O., S. 94.
[35]) Moser, Forstarchiv I, S. 107.
[36]) v. Tessin, a. a. O., S. 139.
[37]) Schmidlin, a. a. O., 1. Teil.
[38]) A. a. O., S. 19.

Digitized by Google

modernen Forstwirtschaft, an deren Entwicklung Württemberg von Anfang an rühmlichen Anteil hatte. Man förderte die Holzerzeugung, indem man zu zweckmäßigeren Naturverjüngungsverfahren und zur künstlichen Bestandsbegründung überging, und man verschaffte sich einen Einblick in die nachhaltige Leistungsfähigkeit des Waldes, indem man — erstmals in den landesherrlichen Waldungen 1770[39]) — Ertragsberechnungen anstellte und den schlagweisen Nutzungsbetrieb durchführte.

Schließlich aber ist die Forstwirtschaft nur ein einzelner Ausschnitt im Rahmen der gesamten Volkswirtschaft, und von letzterem Standpunkt aus gesehen kann der Holländerhandel nur günstig beurteilt werden. In den bisher kaum erschlossenen, dünn besiedelten Waldgebieten des Schwarzwalds war, seitdem die Flößerei Arbeitsgelegenheit und Lebensunterhalt gewährte, die Bevölkerung rasch angewachsen und damit ein Hauptziel kameralistischer Politik erreicht. Wichtiger noch war der gewaltige Geldzustrom, den der Handel in das arme Land brachte. Dieser kam insofern dem ganzen Volke zugute, als dadurch das landesherrliche Budget, das anders durch Steuern im Gleichgewicht hätte gehalten werden müssen, entlastet wurde. Insofern wird man sogar der Behauptung, die sich in Stahls Forstmagazin findet, eine bedingte Richtigkeit nicht absprechen können: „So einen gehässigen Klang die Monopolia immer haben können, so nützlich ist doch dasselbe in Absicht dieses Holzhandels vor das Kameralinteresse und denen Landeseinwohnern.“[40]) Die Gewinne andererseits, die der Holzhandel den „Entrepreneurs“ brachte, flossen in die eben emporwachsende Industrie und versorgten diese mit dem notwendigen Kapital. Wenn Gothein feststellt, daß im 18. Jahrhundert trotz schwerster politischer Bedrängnisse sich in Calw eine blühende Industrie ausgebildet habe, der in Südwestdeutschland, Mannheim ausgenommen, nichts Gleichwertiges an die Seite gestellt werden konnte — „Sie stützte mit ihrem Kredit den des Staates und ist zu einer Pflanzschule auch für das übrige Württemberg geworden“[41]) —, so ist damit zugleich das Verdienst des Holzhandels in volkswirtschaftlicher Beziehung am besten gewürdigt. (Fortsetzung folgt.)

[39]) Moser, Forstarchiv I, S. 107.
[40]) Forstmagazin, Bd. 8, S. 12.
[41]) Gothein, Geschichte des Schwarzwalds, S. 689.

Berichte über Versammlungen und Ausstellungen.

Die Versammlung des Vereins der Deutschen Forstlichen Versuchsanstalten zu Heidelberg.

Die diesjährige Versammlung der Deutschen Forstlichen Versuchsanstalten fand am 19. und 20. August in Heidelberg statt. Vertreten waren alle dem Verein angehörigen Anstalten, und zwar: Baden durch Geh. Hofrat Hausrath, Freiburg, z. Z. Vorsitzender des Vereins; Bayern durch Geh. Regierungsrat Schüpfer, München; Braunschweig durch Landesforstmeister Thiele; Hessen durch Professor Borgmann, Gießen; Österreich durch Professor Tschermak und Oberforstrat Schmied, Wien; Preußen durch Professor Wiedemann, Eberswalde; Sachsen durch Professor Münch und Forstmeister Fritzsche, Tharandt; Württemberg durch Oberforstrat Zimmerle, Stuttgart. Sodann waren als Gäste anwesend: Oberforstrat Kurz, Karlsruhe als Vertreter der Forstabteilung des Badischen Finanzministeriums, sowie Professor Funk und Privatdozent Köttgen aus Gießen.

Nachdem der Vorsitzende einen kurzen Jahresbericht erstattet hatte, sprach Professor Tschermak an Hand ausführlicher Leitsätze, die an anderer Stelle erscheinen sollen, über den weiteren Ausbau der Versuche zur Rassenfrage unserer Holzarten. Er betrachtete zunächst die Versuche mit klimatischen und geographischen Rassen, wobei er zu dem Schluß kam, daß bei allen künftigen Anbauversuchen zum Studium solcher Rassen Samen von verschiedenen Standorten und verschiedenen Mutterbäumen verwendet werden sollten, um zu verhüten, daß zufällig gewählte Typen dem Urteil zugrunde gelegt werden. Umgekehrt sind aber auch solche Versuche auf möglichst vielen verschiedenen Standorten auszuführen. Physiologische Rassen, wie sie auf dem gleichen Standort vorkommen können — z. B. Unterschiede im Austreiben —, sollten eingehend beobachtet werden, um festzustellen, wie weit eine Erblichkeit der Eigentümlichkeiten vorliegt, weil so besonders wertvolle Formen gewonnen werden könnten. Ob schon Formrassen mit erblicher Festigkeit festgestellt seien, sei eine offene Frage. Gerade hier aber seien Versuche dringlich, um zu ermitteln, wie weit die Vererbung günstiger und schlechter Formenbildung geht. Endlich trat Tschermak ein für die Anstellung von Versuchen, die Rassen durch Auslese zu verbessern. Dem Bedenken, daß dann reiner Kahl-

Digitized by Google

schlag nötig sein werde, um die Rassen unverfälscht zu erhalten, hielt er entgegen, daß man auf Reinhaltung der Züchtungsprodukte im Wald wohl Verzicht leisten könne, wenn nur besondere Züchtungsanstalten beständen, aus denen die reine Rasse immer wieder bezogen werden könne, falls im Wald eine nennenswerte Verschlechterung durch Bastardierung entstanden sei.

An der Aussprache beteiligte sich vor allem Professor Münch. Die Frage der Stammformursachen und ihrer Erblichkeit sind nach ihm so ziemlich geklärt, lassen sich doch ähnliche Erscheinungen auch an krautartigen Pflanzen nachweisen. Er hält daher weitere Versuche in dieser Richtung, ebenso solche der künstlichen Züchtung, deren Ergebnisse doch erst in einer Zeit zu erhoffen seien, von der wir gar nicht wissen könnten, ob unser heutiges Zuchtziel noch wirtschaftliche Bedeutung haben werde, für überflüssig, und riet, sich vor allem dem Studium der Bodenrassen zuzuwenden. Die Aufstellung eines Arbeitsplanes für diese Versuche bezeichnete Münch als unnötig, er wünscht dagegen die gegenseitige Unterstützung in der Gewinnung einwandfreien Saatgutes für die Versuche.

In der weiteren Aussprache traten Borgmann, Fritzsche und Hausrath für die Aufstellung von Richtlinien für solche Versuche ein. Die Versammlung beschloß daher, die Herren Münch und Tschermak zu ersuchen, für eine der nächsten Tagungen einen Entwurf solcher Richtlinien auszuarbeiten.

Sodann wurde die Neubearbeitung der Anleitung zur Standorts- und Bestandsbeschreibung beraten. Man war sich darüber einig, daß die alte Anleitung in vielen Punkten verbesserungsfähig ist, glaubte aber doch, die in den nächsten Jahren zu erwartende Klärung einer Anzahl bodenkundlicher Fragen abwarten zu sollen, um dann eine wirklich befriedigende neue Anleitung schaffen zu können.

Auf Anregung des Vorsitzenden wurde darauf die Frage der Einleitung von Versuchen mit dem Bärenthorener Wirtschaftsverfahren besprochen und beschlossen, es den einzelnen Anstalten zu überlassen, ob und inwieweit sie solche anlegen wollen.

Darauf hielt Professor Borgmann einen Vortrag über die Auswahl von Probestämmen bei vergleichenden Durchforstungs- und Lichtungs- sowie Mischbestandsversuchen. Da die sehr anregenden Ausführungen des Redners demnächst anderweit erscheinen werden, genügt es, die wichtigsten Punkte hervorzuheben. Borgmann fordert Untersuchung einer genügenden Anzahl von Probestämmen, und zwar in der Ebene und bis zum mittleren Alter im Stehen, Bildung von Stärkeklassen mit gleichen Stammzahlen, Auswahl unter Berücksichtigung der Schaftform nach $\frac{\delta_5}{d}$. Seine Vorschläge fanden allgemeine Zustimmung.

Sodann wurde beschlossen, die von Forstmeister Fritzsche auf der vorjährigen Versammlung aufgestellten Grundsätze hinsichtlich der Größe der Versuchsflächen ausdrücklich als allgemein brauchbare Richtlinien anzuerkennen.

Professor Schüpfer brachte die Weiterbehandlung von Durchforstungsversuchsflächen, die ins Verjüngungsalter eingetreten sind, zur Sprache. Die Versammlung stimmte dem Vorschlag Hausrath zu, daß die dazu geeigneten Flächen bis zur letzten Räumung unter Beobachtung des Jungwuchses weitergeführt werden sollen. Dabei wird es häufig nötig sein, einen größeren Teil des umgebenden Bestandes mit der Versuchsbehandlung zu unterwerfen, um eine Störung des Versuches von außen zu verhüten. Professor Fabricius soll ersucht werden, auf der nächsten Tagung über diese Frage zu berichten.

Die nächste Sitzung soll im Anschluß an die Dresdener Versammlung des Deutschen Forstvereins im nächsten Sommer in Leipzig stattfinden. Nachdem dann noch Oberforstrat Kurz im Namen des Badischen Finanzministeriums den Dank für die Einladung ausgesprochen hatte, wobei er die Wichtigkeit des Zusammenwirkens von Wissenschaft und Praxis betonte, wurde die Sitzung gegen 1 Uhr geschlossen.

Den Nachmittag benutzten die Teilnehmer zu einer Besichtigung der Heidelberger Ausländerflächen, die nur leider durch den Regen beeinträchtigt wurde. Am folgenden Tag besuchten sie zunächst das berühmte Kastanienwäldchen des Grafen Berckheim zu Weinheim mit seinen wundervollen Pflanzungen ausländischer Holzarten und dann die Eichendurchforstungsflächen der hessischen Versuchsanstalt bei Jägersburg. Auf diesen äußerst interessanten Flächen erläuterte Professor Borgmann seinen gestrigen Vortrag über die Auswahl der Probestämme und konnte wertvolle Ergebnisse mitteilen, die er an diesen hinsichtlich der Entwicklung und Massenleistung der einzelnen Stammklassen bei den verschiedenen Durchforstungsgraden mit seinem Verfahren gewonnen hatte. Einer Anregung Professor Wiedemanns entsprechend wurde dann noch in einem benachbarten Altholz der so viel umstrittenen Rheintalkiefer die Vererbungsfrage in etwa $1^1/_2$stündiger lebhafter Aussprache erörtert, worauf sich dann die Versammlung auflöste, wobei die Mehrzahl gemeinsam nach Frankfurt zur Tagung des Deutschen Forstvereines fuhr.

H. Hausrath.

Digitized by Google

Literarische Berichte.

Im Urwald. Von Georg Escherich. Mit 11 Abbildungen nach photogr. Aufnahmen. Berlin 1927, Verlag von Georg Stilke. 146 Seiten Oktav. Preis: geh. 3 Rm.; in Ganzleinen geb. 4 Rm.

In diesem neuen Buche schildert Escherich zunächst das Wesen des Urwaldes im allgemeinen, sein Werden und Vergehen. Der größte Teil des Werks ist insbesondere dem mittelafrikanischen Regenwalde, wohl dem größten Urwalde der Erde, gewidmet. Neben forstbotanischen, waldbaulichen und zoologischen Fragen sind auch Jagden auf wehrhafte Wildarten in fesselnder Weise behandelt. Im Schlußteile stellt der Verfasser diesen tropischen Urwaldungen mit ihren gewaltigen immergrünen Laubhölzern einen der wenigen in Europa noch vorkommenden Urwälder gegenüber, den als Jagdrevier der polnischen Könige und später der russischen Zaren in der Literatur bekannt gewordenen Urwald von Bialowies, der zu den schönsten Wäldern des europäischen Ostens gehört. Er besteht hauptsächlich aus Kiefer und Fichte, aber auch große urwüchsige Partien von Laubhölzern in besten Wuchsformen — Eiche, Esche, Hainbuche, Schwarzerle, Birke, Aspe, Linden und Spitzahorn — umfaßt er. Rotbuche, Bergahorn, Tanne und Lärche sind nicht vertreten; ihre pflanzengeographische Grenze verläuft weiter westlich bezw. südlich. Das letzte Kapitel schildert Hindenburg als waidgerechten und erfolgreichen Jäger auf der Wisentjagd. Dazu gehört u. a. das erste Bild „Hindenburg mit dem erlegten Wisentstier". — Das Buch sei jedem Forstmann warm empfohlen. We.

Deutsche Eichen. Mit Beihilfe des Reichsministeriums des Innern hrsg. von Max Lange, Geheimem und Oberregierungsrat z. D. in Dessau. Verlag von „Der Zirkel", Architekturverlag G. m. b. H., Berlin. 16 Seiten Text und 48 Abbildungen im Format 18 × 14 cm. Preis in Mappe oder in Ganzleinen gebunden 6 RM. Das Schriftchen ist ist dem Reichspräsidenten v. Hindenburg gewidmet.

Geheimrat Lange hat charakteristische Aufnahmen besonders schöner Eichen in unbelaubtem Zustand gesammelt und in dieser Schrift der Öffentlichkeit übergeben, um an ihnen die formvollendete Architektur der Eiche zu zeigen. Die prächtigen Gestalten, die uns die Blätter vor Augen führen, stammen meist aus den Wäldern und dem Freiland von Anhalt-Dessau. Sie zeigen die reiche Abwandlungsfähigkeit, in der sich unser deutscher Nationalbaum nach den ihm eigenen Wuchsgesetzen aufbaut.

Auch dem Forstmann vermögen die Bilder viel zu sagen; sie weisen ihn, als den berufenen Pfleger der Waldschönheit, vor allem darauf hin, schöne alte Bäume an geeignetem Ort zu erhalten und auch jüngere für spätere Erhaltung freizumachen, damit diese leider längst schon stark zurückgedrängte natürliche Zier unserer Landschaft nicht allmählich ganz verschwinde. Die „Deutschen Eichen" seien daher der Beachtung durch die Fachgenossen aufs wärmste empfohlen. C. W.

Die Forstwirtschaft. Lage und Aufgaben in der deutschen Volkswirtschaft. Im Auftrage des Reichsforstwirtschaftsrates bearbeitet nach dem Stande vom Juni 1926 von Oberforstmeister Robert Ortegel in Eurasburg bei Augsburg. Herausgegeben in zweiter, berichtigter und vermehrter Auflage mit 6 Tafeln und 4 Tabellen vom Reichsforstwirtschaftsrate (Berlin W 9, Potsdamer Straße 134III). Verlag von J. Neumann, Neudamm 1926. 95 Seiten Quart. Preis: kartoniert 3.60 RM.

Seit Herausgabe der ersten Auflage dieser Schrift (siehe ausführliche Besprechung im Jahrgange 1922 dieser Zeitschrift, Mai-Heft, Seite 112ff.) sind nahezu fünf Jahre verflossen. Damals stand unsere ganze Volkswirtschaft unter der Herrschaft der verhängnisvollen Inflation. Sie hat die Verarmung des deutschen Volkes herbeigeführt, die wir inzwischen in ihrer vollen Größe und Schwere erkannt haben und fühlen. Doch wir haben andererseits, wie der Verfasser im Vorwort zu dieser Auflage mit Recht hervorhebt, den Glauben und den Willen zum Wiederaufbau. Auch unser deutscher Wald kann und muß dazu beitragen. Es fragt sich aber, wie wir zu diesem Zwecke an ihn herantreten sollen, welche Hilfe er uns zu leisten vermag, und welche Pflichten wir gegen ihn haben? Diese Fragen in einer dem Stande der wissenschaftlichen Forschung entsprechenden, dabei aber doch auch dem Laien verständlichen Form zu beantworten, ist der Zweck auch dieser neuen Auflage der Schrift, denn die Notwendigkeit, die deutsche Öffentlichkeit über die Bedeutung und die Aufgaben des Waldes und der Forstwirtschaft aufzuklären, besteht unverändert weiter. —

Die Hauptgliederung der Neuauflage ist die gleiche geblieben wie in der ersten Auflage. Aber es sind zahlreiche Unterabschnitte, namentlich im zweiten und dritten Hauptabschnitt (Grundlagen und Hebung der Forstwirtschaft), hinzugekommen, und die übrigen

Digitized by Google

Unterabschnitte haben zum Teil in Anordnung und Darstellung durchgreifende Änderungen erfahren. Am Tabellenwerke des Anhangs wurden keine Änderungen vorgenommen; auch die durch die Losreißung eines Teils von Oberschlesien vom Reiche veranlaßten Änderungen sind unterblieben. Verfasser will die Ergebnisse der Betriebsstatistik 1925 und der Erhebungen über Bodenbenutzung vom Jahre 1927 abwarten und beide in der nächsten Auflage verwerten.

Ohne auf Einzelheiten der Schrift in ihrer neuen Gestalt einzugehen, sei festgestellt, daß mein günstiges Gesamturteil über die erste Auflage auch für die zweite bestehen bleibt. We.

Forstschutz. Von Heß-Beck. 5. Auflage, Lieferung 4—6. Neudamm bei Neumann, 1927.

Die drei Lieferungen bilden das Ende des ersten Bandes. Bezüglich des Inhaltes sind nur einige Bemerkungen zu machen. Nach Seite 461 soll die Forleule den wärmeren Lagen des Hügellandes angehören. Es bedarf heute wohl nicht noch einzelner Belege, daß sie auch in der Ebene sehr verbreitet ist. Die Bekämpfung der Dreyfussia Nüsslinii durch Bespritzen mit Tabak-Schmierseifelösung ist in der großen Praxis einfach undurchführbar. Das beste Verfahren ist immer noch der Aushieb der stark befallenen Stämmchen im Winter, verbunden mit Verbrennen der Äste und der Rinde. Überhaupt hat das Bespritzen als Mittel gegen Insekten sehr geringen Wert, es wird wohl bald durch die Bestäubung vom Flugzeug dort verdrängt sein, wo es sich um größere Flächen handelt, und auf kleineren werden Handzerstäuber billiger und besser arbeiten. Den Schluß des Buches bildet eine Schädlichkeitstabelle, die im Ganzen zweckmäßig eingerichtet ist. Über die Zuteilung der einzelnen Insekten in die drei Klassen: sehr schädlich, schädlich, merklich schädlich wird in vielen Einzelfällen auch eine andere Meinung geltend gemacht werden können, so wenn die Nonne auch bei der Buche und Linde als sehr schädlich bis schädlich bezeichnet wird.

Ich habe diese Beanstandungen nur erhoben, damit sie bei einer neuen Auflage berücksichtigt werden können. Denn im Ganzen genommen steht die Arbeit von Heß-Beck-Dingler auf der Höhe, das Handbuch wird auch in der neuen Auflage allen Forstwirten ein wertvoller Berater sein. Nur hinsichtlich der Bilder kann ich das nicht durchweg zugeben. Wer die Abbildungen von Ips laricis (Fraßbild), Lyda hypotrophica (Larve), Tortrix viridana, Evetria buoliana und turionana betrachtet, wird zugeben, daß sie sehr wenig charakteristisch, um nicht zu sagen schlecht sind, jene des Harzaustrittes an Fichte nach dem Befall von D. micans ist überhaupt ohne die Unterschrift ganz unverständlich. Ein Laie, dem ich sie mit verdeckter Unterschrift vorlegte, hielt sie für die Darstellung einer großblühenden Zwergpflanze! Vergleicht man mit solchen Bildern die schönen klaren Käferdarstellungen nach den Zeichnungen von Röhl, so wird man meine bei Besprechung der ersten Lieferung ausgesprochene Warnung vor zuweitgehender Verwendung der Photographie als berechtigt anerkennen müssen. Sonst aber sind Druck und Ausstattung gut. Hausrath.

Unser Wild und seine Maler. Acht farbige Wiedergaben nach Gemälden von Christoffer Drathmann, Richard Friese, Christian Kröner, Bruno Liljefors, Karl Wagner, Carl Zimmermann. Mit einem Begleittext. Verlag von E. A. Seemann, Leipzig. Preis: 5 RM.

In der Serie seiner Künstlermappen hat der bekannte Kunstverlag von E. A. Seemann-Leipzig dankenswerterweise nun auch eine Mappe (Nr. 93) über „Unser Wild und seine Maler" erscheinen lassen. Die sechs genannten Künstler sind daran mit folgenden farbigen Tafeln beteiligt:

1. Richard Friese: Kämpfende Elche;
2. Carl Zimmermann: Balzender Birkhahn;
3. Karl Wagner: Wenn der Stoppelwind weht, Auf dem Wechsel und Gemsen im Schnee;
4. Bruno Liljefors: Auerhahnbalz;
5. Christian Kröner: Hirsche am Brocken;
6. Christoffer Drathmann: Sichernder Rehbock im Farn.

Den Begleittext dazu mit verschiedenen Abbildungen hat ein alter Waidmann und bekannter Jagdschriftsteller — Julius M. Haarhaus — verfaßt. Auch die Auswahl der prächtigen Kunstblätter hat er getroffen. Er gibt einen knappen Abriß über die geschichtliche Entwicklung der Jagd- und Wildmalerei und schildert in kurzen biographischen Skizzen das Leben und Schaffen der bedeutendsten Jagd- und Wildmaler, insbesondere auch der Künstler, die Meisterwerke ihres Pinsels zu der vorliegenden Mappe beigesteuert haben. — Die Mappe verdient weiteste Verbreitung in der Jägerwelt. Durch Hervorhebung der ästhetischen Bedeutung der Jagd und des Wildes wird sie dem Waidwerk neue Freunde gewinnen.

Außer den in dieser Mappe enthaltenen farbigen Bildern ist im gleichen Verlage eine Anzahl weiterer

Digitized by Google

Wiedergaben nach Gemälden erster Tier- und Jagdmaler erschienen. Die Blätter haben ein durchschnittliches Bildformat von 18×24 cm und kosten je 1 RM. Alle Bilder sind auch geschmackvoll gerahmt lieferbar zum Preise von 3.50 bis 5.— RM. je nach der Ausführung. Besonders hingewiesen sei noch auf folgende, für den Wandschmuck besonders geeignete Bilder im Format 40×50 cm:

Richard Friese: Kämpfende Elche und Kaiserhirsche;

Christian Kröner: Hirsche am Brocken.

Der Preis dieser großen Blätter ist ungerahmt 5 RM., in geschmackvollem Rahmen je nach Ausführung 15—20 RM. We.

Taschenbuch für Jäger 1928. Dritter Jahrgang. Herausgegeben von der „Deutschen Jäger-Zeitung". Verlag von J. Neumann, Neudamm. Preis: in Leinen geb. 2.50 RM., von 5 Stück an je 2.40 RM., von 10 Stück an je 2.20 RM.

Ein gut ausgestatteter Taschenkalender, der für die jägerische Praxis viel Wissenswertes enthält, wie Schonzeit-Kalender, neuere gesetzliche Bestimmungen, Jagdeinteilung, Schrotbezeichnung, Waffen, Wildschaden, Gebrauchshund, Fährten und Spuren, Schußlisten, Anbau und Pflege der Äsung in Waldrevieren usw.

„Waldheil." Kalender für deutsche Forstmänner und Jäger auf das Jahr 1928. 40. Jahrgang. I. Teil: Taschenbuch. II. Teil: Forstliches Hilfsbuch. Verlag von J. Neumann, Neudamm. Preis: in Leinen geb. schwache Ausgabe A 2.50 RM., starke Ausgabe B 3 RM.

Veranlassung zu erheblichen Änderungen dieses in forstlichen Kreisen sehr verbreiteten Kalenders hat sich nicht ergeben. Den Besonderheiten Sachsens wird auch für das Jahr 1928 ein kleines Heft gerecht, das auf Wunsch den für dieses Land bestimmten Exemplaren beigefügt wird.

Das „Forstliche Hilfsbuch" enthält diesmal eine Abhandlung von Oberförster Professor Dr. H. H. Hilf, Eberswalde, über: „Die Bedeutung der Arbeitslehre für den praktischen Forstwirt."

Parey's Jagd-Kalender 1928. Herausgegeben von „Wild und Hund". Verlag von Paul Parey, Berlin SW 11. Preis: 3.50 RM.

Der 4. Jahrgang dieses Kalenders weist die gleichen Vorzüge auf wie seine Vorgänger. An erster Stelle der Jagdmaler, die den Bildschmuck geliefert haben, steht wie immer Karl Wagner, dessen Leisten und Vignetten zu Versen von Richard Eiselt wieder ein schönes Geschenk seiner meisterhaften Zeichenkunst sind. Jedem Jäger und Jagdfreunde wird der Kalender das ganze Jahr hindurch eine Quelle immer neuer Freude sein.

Jagd-Abreißkalender 1928. Herausgegeben von der „Deutschen Jäger-Zeitung". Verlag von J. Neumann, Neudamm. Preis: 3 RM., in Buchform geb. 5 RM.

Der 14. Jahrgang des bekannten Neudammer Jagd-Abreißkalenders reiht sich seinen Vorgängern in jeder Hinsicht würdig an. Auf knappem Raume wird eine Fülle jagdlichen Wissens dargeboten — zu Nutz und Frommen deutscher Jagd und Jägerei!

Wild und Hund-Kalender für 1928. Taschenbuch für deutsche Jäger. 28. Jahrgang. Herausgegeben von der illustrierten Jagdzeitung „Wild und Hund". Verlag von Paul Parey, Berlin SW 11. Preis: in Ganzleinen geb. 3 RM.

Ein praktisches Taschenbuch für den deutschen Jäger, das seinen Besitzer durch die Jagd- und Hegezeiten begleitet, ihm mannigfache Ratschläge und Winke gibt und als bequemes, übersichtliches Merk- und Nachschlagebuch zur Seite steht.

Notizen.

Professor Godbersen †.

Am 29. Oktober verschied in Hemeln im 45. Lebensjahre ganz unerwartet infolge eines Herzschlages Dr. Rudolf Godbersen, ordentl. Professor für Forstpolitik, Forstverwaltungslehre und Forstgeschichte an der forstlichen Hochschule Hann.-Münden, einige Stunden nach der Rückkehr aus Berlin, wo er an staatlichen Prüfungen und an der Tagung des Reichsforstwirtschaftsrates teilgenommen hatte.

Forstpolitische Kartei.

Angesichts der großen Schwierigkeiten für den höheren Staats-, Gemeinde- und Privatforstverwaltungsbeamten, ebenso den Besitzer jedes größeren oder auch mittleren Privatwaldes, die mit forstlichen Fragen befaßten Beamten der Landwirtschaftskammern, die Geschäftsführer forstlicher Verbände wie auch alle übrigen forstpolitisch Tätigen, das überaus vielgestaltige und

Digitized by Google

ständig sich verändernde Material an Reichs- und Landesgesetzen, Verordnungen und Bekanntmachungen sowie das praktisch zu benutzende forststatistische Material stets vollständig, nach dem neuesten Stand übersichtlich und in verständlicher Form griffbereit zu haben, plant der Professor der Forstpolitik an der Forstlichen Hochschule Tharandt Dr. Friedrich Raab die Herausgabe einer „forstpolitischen Kartei". Zum 1. Oktober 1928 soll zunächst der „Grundstock" dieser Kartei im Umfange von etwa 600 einseitig bedruckten losen Blättern erscheinen, die in einem mit Klemmrücken versehenen Bande zusammengehalten werden. Dieser Grundstock wird in systematischer Gliederung eine Darstellung des gesamten von den praktischen Forstwirten und Forstpolitikern zu benutzenden Gesetzes- und Verordnungsmaterials nicht nur spezifisch forstlichen, sondern auch allgemeiner Art enthalten, unter wörtlicher Anführung aller wesentlichen Gesetzes- und Verordnungsteile, sowie die neuesten forstpolitisch bedeutsamen statistischen Übersichten. Alle Änderungen der Gesetzgebung und des statistischen Materials sollen alsdann den laufenden Beziehern der Kartei so schnell wie möglich zugestellt werden, sei es als zwischen die Blätter des Grundstockes zu schaltende Ergänzungsblätter, sei es als Ersatz veralteter Blätter.

Um den Umfang des Werkes nicht zu groß werden zu lassen, sollen neben den reichsgesetzlichen Bestimmungen nur die Sonderbestimmungen der Länder: Preußen, Bayern, Sachsen, Württemberg, Baden, Thüringen, Hessen und Mecklenburg-Schwerin aufgenommen werden.

Bislang haben ihre Mitarbeit an der forstpolitischen Kartei zugesagt:

Abetz, Forstrat Dr., Hauptreferent in der Badischen Ministerialforstabteilung, Karlsruhe.

von Arnswaldt, Meckl. Oberforstmeister, Erster Vorsitzender des Reichsforstverbandes, Schlemmin (Meckl.).

Gernlein, Preuß. Landforstmeister, Ministerialrat im Preuß. Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, Berlin.

Jäger, Forstassessor Dr., Preuß. Hauptlandwirtschaftskammer, Berlin.

Jentsch, Geh. Forstrat, Hochschulprofessor a. D. Dr., Tharandt.

Kahl, Ministerialrat a. D. Dr., Geschäftsführer des Reichsforstwirtschaftsrates, Berlin.

Krieger, Prof. Dr., Leiter der Forschungsstelle für Betriebswirtschaftslehre, Weimar.

Krutina, Städt. Oberforstmeister, Heidelberg.

Künkele, Dr., Ministerialrat im Bayerischen Staatsministerium der Finanzen, München.

von Monroy, Forstassessor Dr., Mitglied der Berliner Geschäftsstelle des Deutschen Forstvereins, Berlin.

Neuert, Regierungsdirektor, Regensburg.

Frhr. von Pölnitz, Dr., Hochschulassistent, Tharandt.

Remele, Amtsgerichtsrat, Eberswalde.

Roth, Landforstmeister, Ministerialrat im Sächsischen Finanzministerium, Dresden.

Graf von der Schulenburg, Oberförster, Preuß. Hauptlandwirtschaftskammer, Berlin.

Wappes, Ministerialdirektor Dr., Erster Vorsitzender des Deutschen Forstvereins, München.

Weiger, Regierungsforstrat Dr., München.

Gegen Ende des Jahres wird von dem Verlag J. Neumann, Neudamm, eine ausführliche, mit genauer Darstellung des Werkes und einigen Probeseiten versehene Aufforderung zur Subskription versandt werden.

Forstliche Saatgutanerkennung.

Auf Grund des in Halle gefaßten Beschlusses fand in Berlin im Preußischen Landwirtschaftsministerium am 7. November d. Js. eine Besprechung statt, in der die nachstehenden Beschlüsse gefaßt wurden:

1. Der Beginn der Zapfenernte soll
   a) für Kiefer mit dem 1. Dezember,
   b) für Fichte mit dem 15. Oktober

   zulässig sein.
2. Als Richtpreise für das Pflücken von Kiefernzapfen wurde festgestellt:
   a) vom liegenden Stamm 5—7 RM.,
   b) vom stehenden Stamm 9—12 RM.
3. Der Preis, den der Waldbesitzer je Zentner Kiefernzapfen fordern darf, wird auf 2 RM. festgesetzt.

Alle Beschlüsse beziehen sich nur auf anerkannte Bestände. Diese Beschlüsse gelten für Preußen.

Es wurde ferner beschlossen, an das Preußische Landwirtschaftsministerium mit der Bitte heranzutreten, für ganz Preußen eine Polizeiverordnung zu erlassen, die den Beginn der Zapfenernte im Sinne des vorstehenden Beschlusses regelt.

Hauptausschuß für forstliche Saatgutanerkennung.

Hochschulnachrichten.

Die Forstliche Hochschule zu Eberswalde hat dem Preußischen Landforstmeister Trebeljahr die Würde eines Doktors der Forstwissenschaft ehrenhalber verliehen „in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste, die er sich durch sein beharrliches Wirken für Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und Mehrung der Erträge sowie durch Ausbildung eines sowohl diesen Zielen wie auch waldbaulicher Freiheit dienlichen Forsteinrichtungsverfahrens erworben hat".

Druckfehlerberichtigung.

Im Oktober-Heft 1927 muß es auf Seite 400, rechte Spalte in Tabelle 1, Spalte 5 — Stammzahl je ha — heißen statt 473 : 273.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21, und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B., Joh. von Weerthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — C. A. Wagner Buchdruckerei A.-G., Freiburg i. B., Bertholdstr. 57/59.

Digitized by Google

NEO-BALLISTOL-KLEVER

D. R.-Pat., Oesterr. Pat., U. St. A. Pat. usw.

DESINFICIENS

Unentbehrlich für Mensch, Tier und Pflanzen.

Tötet sofort alle Bazillen und beseitigt deren Folgekrankheiten,

besonders auch alle Pflanzen-Schädlinge:

Ungeziefer, Blutlaus usw.

Weltliteratur gratis und franko. In Apotheken, Drogerien, landwirtschaftlichen Geschäften, sonst von Fabrik.

Chem. Fabrik F.W. Klever, Köln.

Ch. Geigle, Klenganstalt für Waldsamen

Forstbaumschulen **Nagold** (Wttbg.)

sendet auf Verlangen

unkostenfrei

eine Preisliste,

bei größerem Bedarf schriftliches Angebot.

(Unter Aufsicht des forstl. Hauptausschusses.)

Kein Wildverbiß

denn:

Ermisch's verbesserter Wildverbißleim

„Hyloservin"

ist nach dem neuesten Gutachten bedeutender Sachleute das wirksamste u. zuverlässigste Mittel, Wildkulturen gegen Verbeißen, Schälen und Segen des Wildes zu schützen.

*

Prospekte und jede gewünschte Auskunft jederzeit bereitwilligst und kostenfrei zu Diensten.

*

Heinrich Ermisch A.-G.

Chemische Fabrik

Burg, Bez. Magdeburg.

Fernruf Nr. 30 Gegründet 1812

Gute Selbstspanner-Drillinge

Schutz-Marke

von Mk. **209** an

Verlangen Sie Angebot und Katalog!

Gewehrfabrik H. Burgsmüller & Söhne

Kreiensen (Harz) Nr. 167

Lieferung ohne Zwischenhandel an Private!

Tüchtige Fänger

kaufen nur besterprobte und altbewährte **Grell**'sche Fallen

Fuchs-, Dachs-/Otter-, Marder-Eisen, Habichtsfänge und Kaninchen-Eisen — Schwanenhälse, Kastenfallen, Diana-Hundehütten, Jagdhochsitze

Preisliste No. 59 kostenfrei

E. GRELL & CO.

HOFLIEFERANTEN

HAYNAU I. SCHL.

Die Original-Qualitäts-Patronen

des erfahrenen Weidmanns sind

Direkter Versand ab unserem Werk

DIWAMU, beste Schwarzpulver-Patrone, 100 St. RM 11.50
DIVINA, rauchlos mit Blättchenpulver, 100 „ „ 12.50
DIWA, „ do. gasdicht, 100 „ „ 14.—
DIWA-L., rauchl. Weitschuß- und Winterpatrone, gasdicht, Gevelotzündung, 100 St. RM 15.—
JAGD-MEISTER, do., mit Gevelotzündung, 15 mm hohe Kappe, 100 St. RM 15.50, Kal. 12 + RM 1.—

DIANA-WERK EINBECK Abteilung Munitionsfabr. **EINBECK**

Waffen – Jagdgeräte – Munitionsteile

Doppelflinten

Scott-Hahn-Doppelflinten *rchl. von Mk. 56.—*

ff. Hammerließ von Mk. 90.—
ff. Rep. Büchsen M. 98/8 von Mk. 38.—
ff. Drillinge von Mk. 160.—
ff. Bockbüchsflinten von Mk. 160.— an
Gebrauchte nehmen in Zahlung. Liste

Waffenfrankonia Würzburg 11

Schenkt Bücher zu jedem Fest!

Digitized by Google

Unser neuer deutscher Weltmarkterfolg

TORPEDO

WEILWERKE A.-G.

FRANKFURT A.M.-RÖDELHEIM.

Auf Wunsch kleine Anzahlung – bequeme Teilzahlung.

Digitized by Google

Schwarzwälder Weißtannen und
Sortenechte Traubeneicheln

hiesiger Herkunft,
80—90% Schnitt, in großen und kleinen Posten preiswert lieferbar.

*

Ch. Geigle, Nagold
(Schwarzwald)

Diesem Heft liegt eine Prospektkarte der Firma

TORPEDO
Fahrräder, Schreibmaschinen
WEILWERKE A.-G.
Frankfurt a. M.
Rödelheim

bei, die wir der besonderen Aufmerksamkeit unserer Leempfehlen.

Neue Liste

für die Herbst-Treibjagden über **Doppelflinten und Bockflinten** erschienen. Auswahl unter ca. 50 Flinten. Alle Preislagen. Bequeme Teilzahlung möglich! Bess. Flinten mit Schußprotokoll. Konkurrenzl. Angebot in frischen Jagdpatronen. Verlangen Sie „Doppelflinten-Katalog"! Postkarte genügt.

Gewehrfabrik
H. Burgsmüller & Söhne
Kreiensen Nr. 167

Hohe Treffsicherheit
Glänz. Anerk. Prospekt gratis
Garantie: Zurücknahme
Waffenfrankonia Würzburg 11

DRILLINGE
ERSTE SUHLER QUALITÄT

20% Rabatt

geben wir zwecks rascher Räumung groß. Lagers. Liste gratis.
Waffenfrankonia Würzburg 11.

Ganz erstklassige

Edelobst-Konfitüren, Marmeladen u. Gelees, Gemüse-, Obst- u. Pilz-Konserven, Edel-Fruchtweine u. Liköre, Frucht-Schaumweine, Fruchtsäfte

empfiehlt billig

Frhrrl. v. Friesensche Gartendirektion
G. m. b. H.
Rötha b. Leipzig

500 Morgen eigene Obst- und Beerenobstanlagen
Preisliste kostenfrei

Der beste

Meisen-Anlock- und **Fütter-Apparat**

v. 14 Minister. empf. Gr. II arbeitet monatelang ohne Wartung. M. 5.80, 6 St. je M. 5.20 (Vorkriegspreis).

„Die Futterersparnis macht den Apparat im ersten Jahr bezahlt."
Gasser, Wanderlehrer.

Prospekt durch **Parus, Hamburg 36 S**
Postscheckkonto Hmbg. 2475.

Raupenplage?

dann sperren Sie doch dieser verfressenen Gesellschaft von Raupen

Den Weg zur Krone

indem Sie ganz einfach einen Leimring anbringen lassen mit

Ermisch's Raupenleim.

Dieser ist billig, einfach anzubringen und hat sich hervorragend bewährt.

Die Vernichtung ist eine radikale.

Machen Sie einen Versuch, er lohnt sich tausendfach.

Alleiniger Fabrikant

Heinrich Ermisch A.-G.
Chemische Fabrik
Burg b. Magdeburg

Fernruf Nr. 30 — Gegründet 1812

Verlangen Sie unseren neuesten Prospekt.

Holz-Aufarbeitungsgeräte

Wilhelm Göhlers Wwe., Freiberg i. S.
Älteste Fabrik v. Maschinen u. Geräten f. Forstwirtschaft. Bitte Katal. F zu verl.

Lest Bücher: Wissen gibt Macht!

Digitized by Google

5 neue Drillinge

im Auftrag ausl. Freundes unter Selbstkosten:
2 Hahn 16/9,3 und 12/9,3 à Mk. 140.–
2 Hammerleß 16/9,3 und 12/9,3 aut. Vis. Patr. Mag. à Mk. 192—
1 dto. 16/9,3 Greener Hornbügel M. 230.–

Waffenfrankonia
Würzburg 11

Diesem Heft liegt ein Prospekt der Verlagsbuchhandlung

JULIUS SPRINGER
Berlin

betr.

Seitz,
Die Edelrassen des Waldes

bei, den wir der besonderen Aufmerksamkeit unserer Leser empfehlen.

In dieser Herbstzeit, wo der sorgsame Familienvorstand schon an das Weihnachtsfest mit seinen Aufgaben denkt, sei besonders auf die **Torpedo-Fahrräder** hingewiesen. Ein Geschenk, das praktischer und vorteilhafter ist als ein schönes Markenrad „TORPEDO", läßt sich schwerlich finden. Das Torpedo-Fahrrad wird hergestellt von den **Torpedo-Fahrräder- u. Schreibmaschinen-Weil-Werken A.G., Frankfurt/M.-Rödelheim.** Diese Firma fabriziert außerdem die bekannten *„Torpedo"-Schreibmaschinen* fürs Büro und die Reise. Die „Kleintorpedo", besonders geeignet für d. Reisenden, Arzt und Gewerbetreibenden, ist ein praktisches Weihnachtsgeschenk und darf als deutsches Fabrikat unter keinem deutschen Weihnachtsbaum fehlen.

Waldwertrechnung und forstliche Statik

Ein Lehr- und Handbuch

von

weiland Professor **Dr. Hermann Stoetzer**

Großherz. Sächs. Oberlandforstmeister und Direktor der Forstakademie zu Eisenach

Sechste Auflage

Obraldruck nach der von Geh. Hofrat **Dr. Hans Hausrath** durchgesehenen 5. Aufl.

Groß-Oktav VIII und 252 Seiten

Preis brosch. M. 4.60, geb. M. 6.—

Das Erscheinen der **sechsten** Auflage legt am besten Zeugnis ab von der allseitigen Anerkennung, die das Werk durch die prägnante und klare Darstellung des Stoffes und durch seine mehr **popularisierende** und auf **Hervorhebung der praktischen Gesichtspunkte** abzielende Richtung in Fachkreisen gefunden hat.

J. D. Sauerländers Verlag
Frankfurt a. M.

Heute kann sich jeder ein gutes Gewehr kaufen!

Wohl bei keinem Artikel kommt der Grundsatz „Das Teuerste ist auch immer das Billigste" so zur Geltung, als bei einer Gebrauchswaffe. Ein gutes Material, eine bis ins Kleinste sorgfältig ausgeführte Arbeit, eine hervorragende Schußleistung und eine gediegene Ausstattung: alles rechtfertigt einen entsprechenden Preis. Jeder erfahrene Jäger, der mit Gewehren zu tun gehabt hat, weiß, daß eine einmalige Ausgabe für ein gutes Gewehr nicht zwecklos ist, weil es die Quellen zu großen jagdlichen Freuden erschließt und außerdem die höchste Sicherheit gegen persönliche Unfälle gibt.

Wie mancher hat in letzter Zeit unter dem Zwange der Geldknappheit seinen Wunsch nach einem wirklich guten Gewehr zurückstellen müssen, weil er sich über eine Anschaffung bei der allgemein üblichen Barzahlung nicht herausah. Ein reelles Teilzahlungssystem der **Gewehrfabrik H. Burgsmüller & Söhne, Kreiensen Nr. 167** schafft diesem Zustande Abhilfe. Die bequemen Abzahlungen in 3—12 Monatsraten (nach Belieben) bei geringer Anzahlung ermöglichen es jedem, sich ein gutes Gewehr anzuschaffen. Bei diesen Vergünstigungen braucht sich niemand mehr zu einer schlechteren Qualität entschließen, weil — ihm im Augenblick vielleicht die Mittel zum Kauf einer besseren fehlen. Es kann tatsächlich jeder seinem Geschmack entsprechend wählen und kaufen. Diese weitgehende Vergünstigung steht bei Gewehrkäufen einzig da und bedarf deshalb einer besonderen Erwähnung. Kaufinteressenten werden von der genannten Firma ausführliche Kataloge zur Verfügung gestellt.

Wir bitten unsere Abonnenten, bei Bestellungen bei den hier inserierenden Firmen auf die Allg. Forst- und Jagdzeitung Bezug zu nehmen.

Bezugsquellen-Verzeichnis

Anlock- und Fütterungs-Apparat
Verlag Parus, Hamburg, s. Anz.

Bücher
J. D. Sauerländers Verlag, Frankfurt a. M., s. Anz.
Julius Springer, Berlin, s. Beil.

Büro-Einrichtungsgegenstände, Schreibmaschinen
TORPEDO-WEILWERKE A.-G., Frankfurt a. M.-Rödelheim, s. Anz. und Beil.

Desinfektionsmittel
Chem. Fabrik F. W. Klever, Köln, s. Anz.

Fahrräder
TORPEDO-WEILWERKE A.-G., Frankfurt a. M.-Rödelheim, s. Anz. und Beil.

Forstbaumschulen u. Klenganstalt
Ch. Geigle, Nagold, s. Anz.

Forstgeräte
Wilhelm Göhlers Ww., Freiberg i. Sa., s. Anz.

Holz-Aufarbeitungsgeräte s. Forstgeräte

Jagd-Utensilien
H. Burgsmüller & Söhne, Kreiensen (Harz), s. Anz.
Diana-Werk, Einbeck, s. Anz.
E. Grell & Co., Hofl., Haynau i. Schles., s. Anz.
Waffenfrankonia, Würzburg, s. Anz.

Klenganstalt s. Forstbaumschulen

Lebensmittel
Freiherrl. von Friesensche Gartendirektion G.m.b.H., Röthabei Leipzig, s. Anz.

Raupenleim
Heinr. Ermisch A.-G., Chem. Fabrik, Burg b. Magdeburg, s. Anz.

Waffen s. Jagdutensilien

Wildverbißleim
Heinr. Ermisch A.-G., Chem. Fabrik, Burg b. Magdeburg, s. Anz.

Anzeigen-Preise

1/1 Seite 80.— Mk., 1/2 Seite 45.— Mk., 1/3 Seite 32.— Mk., 1/4 Seite 25.— Mk., 1/6 Seite 18.— Mk., 1/8 Seite 15.— Mk.; bei kleineren Inseraten: die 40 mm breite Petitzeile 0.50 Mk. Sämtliche Preise sind Goldmarkpreise. — **Rabatt bei Wiederholungen:** bei drei- bis fünfmaliger Aufnahme 15 %, bei sechs- und mehrmaliger Aufnahme 25 %.

Digitized by Google

FORENCE LIBRARY 445

Allgemeine

Forst- und Jagd-Zeitung

Herausgegeben von

Dr. Heinrich Weber und **Dr. Christof Wagner**
ordentl. Professoren der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. B.

Dezember 1927

J. D. Sauerländers Verlag, Frankfurt am Main

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt.

Aufsätze.

Seite

Beiträge zur Forstwirtschaft des Vogelsbergs. Von Dr. G. Baader, Schotten 465

Die Entwicklung des Nutzholzhandels in Württemberg. Von Oberförster Wulz, Schrozberg (Wrttbg.) 476

Berichte über Versammlungen und Ausstellungen.

Die Versammlung des Vereins der Deutschen Forstlichen Versuchsanstalten zu Heidelberg 491

Literarische Berichte.

Im Urwald. Von Georg Escherich . . 493

Deutsche Eichen. Von Max Lange, Geh. und Oberregierungsrat z. D. in Dessau 493

Die Forstwirtschaft. Lage und Aufgaben in der deutschen Volkswirtschaft. 2. Aufl. Von Oberforstmeister Robert Ortegel in Eurasburg 493

Forstschutz. Von Heß-Beck. 5. Aufl. Lieferung 4—6 494

Unser Wild und seine Maler. Acht farbige Wiedergaben nach Gemälden. Mit einem Begleittext 494

Seite

Taschenbuch für Jäger 1928. 3. Jahrg. Herausg. von der „Deutschen Jäger-Zeitung" 495

„Waldheil." Kalender für deutsche Forstmänner und Jäger auf das Jahr 1928. 40. Jahrgang. I. Teil: Taschenbuch. II. Teil: Forstliches Hilfsbuch . . . 495

Parey's Jagd-Kalender 1928. Herausg. von „Wild und Hund" 495

Jagd-Abreißkalender 1928. Herausg. von der „Deutschen Jäger-Zeitung" . . . 495

Wild und Hund-Kalender für 1928. Taschenbuch für deutsche Jäger. 28. Jahrg. Herausgegeben von der illustrierten Jagdzeitung „Wild und Hund" 495

Notizen.

Prof. Godbersen † 495

Forstpolitische Kartei 495

Forstliche Saatgutanerkennung 496

Hochschulnachrichten 496

Druckfehlerberichtigung 496

Bezugspreis: Vierteljährlich Mark 8.—; Einzelhefte: Mark 3.—

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF MICHIGAN

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06839 8869

BOUND
JUN 7 1928

UNIV. OF MICH.
LIBRARY